PROSIDING

SEMINAR NASIONAL
PERHIMPUNAN HORTIKULTURA INDONESIA

"Hortikultura Berkontribusi Menyehatkan Bangsa"

Banjarmasin, 21-22 Agustus 2019

General Building Lecture Theater
Universitas Lambung Mangkurat



FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
PERHIMPUNAN HORTIKULTURA INDONESIA

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL
PERHIMPUNAN HORTIKULTURA INDONESIA 2019
"HORTIKULTURA BERKONTRIBUSI MENYEHATKAN BANGSA"

Banjarmasin, 21 - 22 Agustus 2019
di General Building Lecture Theater Universitas Lambung Mangkurat
Kalimantan Selatan

Lambung Mangkurat University Press

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL PERHORTI 2019

"HORTIKULTURA BERKONTRIBUSI MENYEHATKAN BANGSA"

Pengarah	: Prof. Dr. Ir. H. Luthfi, M.S
Penasehat	: Prof. Dr. Ir. H. Danang Biyatmoko, M.Si
Penanggung Jawab	: Prof. Dr. Ir. Slamet Susanto, M.Sc
Steering Committee	:Dr. Ir. Nurul Khumaida, M.Si Dr. Ir. Syarifah Iis Aisyah, MSc.Agr Prof. Dr. Ir. Hj. Raihani Wahdah, M.S Ir. M. Saleh, M.P Lelya Pramudyani, S.P, M.P Juang Gema Kartika, S.P, M.Si
Organizing Committee	
Ketua	: Dr. Hilda Susanti, S.P, M.Si
Sekretaris	: Dr. Dewi Erika Adriani, S.P, M.P, Ph.D
Bendahara	: Ir. Rahmi Zulhidiani, M.P
Kesekretariatan	: Rahmi Ika Septiani, S.Pt Devi Pebriani, S.P, M.P Melinda Yuniar, S.P
Seksi Acara dan Persidangan	: Dr. Ir. Bambang F. Langai, M.P Ir. Rodinah, M.S Nofia Hardarani, S.P, M.Si Arief Rakhmad Budi Darmawan, S.P, M.Sc
Seksi Konsumsi	: Ir. Chatimatun Nisa, M.S Titik Artiningsih, S.H Hemy Sriana, S.Si Hastin Pudyastuti, S.P
Seksi Publikasi dan Promosi	: Ir. H. M. Ermayn Erhaka, M.S Indya Dewi, S.P, M.Si
Seksi Akomodasi dan Perlengkapan (*Scientific Tour*)	: Ir. Zairin, M.P Yudhi Ahmad Nazari, S.P, M.P Syakarani, A.Md
Reviewer	: Dr. Dewi Sukma, S.P, M.Si Dr. Deden Derajat Matra, S.P, M.Agr Dr. Inanpi Hidayati Sumiasih, S.P, M.Si Agung Nugroho, STP, M.Sc, Ph.D

Dr. Ir. H. Sadik Ikhsan, M.Sc
Dr. Ir. H. Gusti Rusmayadi, M.Si
Dr. Joko Purnomo, S.P, M.P

Editor : Dr. Hilda Susanti, S.P, M.Si
Dr. Dewi Erika Adriani, S.P, M.P, Ph.D
Rahmi Ika Septiani, S.Pt
Devi Pebriani, S.P, M.P
Hadi Saputra

Layout dan Cover : Rio Luziano Eprian
ISBN : 978-623-7533-06-1
Issue : Cetakan Pertama, Desember 2019

Kerjasama
FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
dengan
PERHIMPUNAN HORTIKULTURA INDONESIA

Penerbit:

Lambung Mangkurat University Press

d/a Pusat Pengelolaan Jurnal dan Penerbitan ULM
lantai 2 Gedung Perpustakaan Pusat ULM
Jl. Brigjen. H.Hasan Basri, Kayu Tangi Banjarmasin, 70123
Telp/Fax. (0511) 3305195

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua sehingga penyusunan prosiding hasil kegiatan "Seminar Nasional Perhimpunan Hortikultura Indonesia (PERHORTI) tahun 2019" dapat diselesaikan.

Kegiatan Seminar Nasional Perhorti 2019 diselenggarakan di Banjarmasin pada tanggal 21 – 22 Agustus 2019 atas kerjasama antara Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat dengan Perhimpunan Hortikultura Indonesia Pusat bertujuan untuk mewadahi pemikiran hasil karya inovasi dan diseminasi teknologi baru serta pertukaran informasi dari para pelaku hortikultura. Tema yang diusung dalam kegiatan seminar ini adalah " Hortikultura Berkontribusi Menyehatkan Bangsa".

Makalah hasil-hasil penelitian yang dimuat dalam prosiding ini disampaikan oleh para akademisi, peneliti, praktisi, dan mahasiswa(i) dari seluruh Indonesia yang berkecimpung pada dunia hortikultura. Makalah-makalah dalam prosiding ini dikelompokkan berdasarkan komoditas tanaman dan bidang kajian menjadi lima kelompok yaitu tanaman biofarmaka, tanaman buah, tanaman hias, tanaman sayur, sosial ekonomi hortikultura, dan tanaman lainnya.

Berbagai hasil penelitian yang disampaikan dalam prosiding ini mengindikasikan bahwa dunia hortikultura terus berkembang dengan inovasi dan teknologi baru. Penelitian tidak pernah berhenti sampai disini saja. Banyak hal yang masih perlu dikembangkan seiring dengan perubahan zaman yang begitu pesat. Hasil-hasil penelitian dalam prosiding ini dapat menjadi pondasi dalam berbagai penelitian hortikultura berikutnya.

Kami mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya atas kepercayaan dan dukungan dari Ketua umum Perhorti Pusat, Rektor Universitas Lambung Mangkurat dan Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat beserta jajarannya. Ucapan terimakasih dan penghargaan yang tinggi disampaikan kepada para pembicara utama, pembicara undangan, moderator dan semua peserta baik pemakalah maupun non pemakalah yang telah hadir dan berpartisipasi aktif dalam kegiatan Seminar Nasional Perhorti 2019 ini. Penghargaan yang tinggi atas dukungannya juga disampaikan kepada para sponshorship PT. Adaro Indonesia, Percetakan Kompas, Glutaskin, Pemerintah Kabupaten Banjar, Pemerintah Kota Banjarbaru, Pemerintah Kabupaten Hulu Sungai Tengah, dan Kebun Raya Banua Provinsi Kalimantan Selatan.

Semoga prosiding ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Banjarbaru, Desember 2019

Ketua Panitia

Dr. Hilda Susanti, S.P, M.Si

DAFTAR ISI

Redaksi Prosiding ……. ii
Kata Pengantar ……..... iv
Daftar Isi ……... v

TANAMAN BIOFARMAKA

Usaha Peningkatan Produktivitas dan Kualitas Daun Gelinggang (*Cassia alata* L.) dengan Pemilihan Bahan Tanam dan Penanganan Pascapanen ……..... 1 – 6
Arief R. Budi Darmawan, M. Ermayn Erhaka, Seliza Seftana

Respon Eksplan Buku Gemor (*Nothaphoebe coriacea*.) pada Berbagai Konsentrasi BAP, 2,4-D dan Air Kelapa pada Media WPM (*Woody Plant Medium*) ……..... 7 – 13
Dadan Nugraha Muslim, Rodinah, Raihani Wahdah

Pengaruh Berbagai Dosis Limbah Cair Pabrik Karet terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kolesom (*Talinum triangulare* (Jacq.) Willd) ……. 14 – 19
Daniar Jati Utami, Hilda Susanti, Chatimatun Nisa

Pengaruh Tingkat Ketersediaan Air terhadap Produksi dan Kandungan Bahan Bioaktif Kolesom (*Talinum triangulare* (Jacq.) Willd) ……. 20 – 25
Eko Susilo, Hilda Susanti, Yudhi Ahmad Nazari

Daun Alpukat (*Persea Americana* Mill) sebagai Antihipertensi ……. 26 – 31
Erli Puspitasari

Aplikasi *Plant Growth Promoting Agent* terhadap Pertumbuhan Tanaman Lada (*Piper nigrum*) pada Tahap Pembibitan …….. 32 – 40
Fahrizal Hazra, Gusmaini, Alfadrizki Vivananda

Karakterisasi dan Identifikasi Klon – Klon Lidah Buaya Hasil Pemuliaan secara Mutasi dengan Penggunaan EMS …… 41 – 47
Hidayat

Pengaruh Beberapa Jenis Pupuk Organik terhadap Produksi Tanaman Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr.) di Tanah Aluvial ……. 48 – 54
Nadia Vitasari, Zairin, Bambang F. Langai

Potensi Plot Tumbuhan Obat sebagai Sumber Biofarmaka di KHDTK Samboja Kalimantan Timur ……... 55 – 60
Noorcahyati

Pengaruh Formulasi Auksin dan Sitokinin terhadap Inisiasi Tunas Tanaman Stevia (*Stevia Rebaudiana* Bertoni) Secara *In Vitro* ……... 61 – 67
Novita Sari, Nofia Hardarani, Hilda Susanti

Respon Pertumbuhan dan Kadar Pigmen *Solanum viarum* Dunal terhadap Interval Waktu Pemberian Pupuk Organik …… 68 – 74
Afifah Fachriyah, Sandra Arifin Aziz, Tatiek Kartika Suharsi

Karakterisasi Produksi dan Bioaktif Umbi Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia* Merr.) yang Tumbuh pada Tanah Berpasir ……. 75 – 79
Titin Apung Atikah, Wahyu Widyawati, Siti Zubaidah, Abdul Syahid, Saputera

Ekstrak *Euphorbia hirta* L. sebagai Sumber Bioflavonoid untuk Fortifikasi Gula Aren Semut …… 80 – 86
Zulpahnor, Susi, Agung Nugroho

TANAMAN BUAH

Keragaan dan Keragaman Tiga Varietas Semangka di Lahan Rawa Lebak Dangkal Kebun Percobaan Banjarbaru – Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa ……... 87 – 92
Anna Hairani, Muhammad Saleh, Ries Noor Aidi, Rusmila Agustina

BUJANGSETA vs NON BUJANGSETA : Pola Pembuahan, Produksi, Mutu Buah dan Perubahan Hormonal pada Jeruk Siam ……... 93 – 100
Arry Supriyanto, Titiek Purbiati, Ady Cahyono

Kombinasi Konsentrasi Auksin (NAA) dan Sitokinin (BAP) dalam Merangsang Pertumbuhan Bit Pisang Raja Bulu (*Musa paradisiaca*) ……... 101 – 107
Aven Deska Wanandi, Usman Kris Joko Suharjo, Helfi Eka Saputra, Hermansyah, Yulian

Keragaman Karakter 6 Varietas Unggul Baru (VUB) Jeruk Fungsional Indonesia serta Pemanfaatannya …….. 108 – 114
Emi Budiyati, Anis Andrini, Chaerani Martasari

Edible Coating Gel Lidah Buaya untuk Mempertahankan Kualitas Buah Tomat pada Beberapa Stadia Kematangan ……. 115 – 121
Inanpi Hidayati Sumiasih, Nurftiyani Barokah, Noviani Nurhasanah, Abdina Wahyudi

Penerapan Inovasi Bujangseta Jeruk untuk Mendukung Pengembangan Kawasan di Banyuwangi Jawa Timur …… 122 – 126
Titiek Purbiati, Lailatul Isnaeni, Yuwoko

Penghilangan Rasa Pahit Sari Buah Jeruk Melalui Pra-Pengolahan …….. 127 – 140
Lailatul Isnaeni, Titiek Purbiati, Sri Satya Antarlina

Penampilan Agronomi Tanaman Melon (*Cucumis melo* L.) pada Aplikasi Pupuk Gambut di Lahan Gambut Kalimantan Tengah …….. 141 – 145
Muhammad Anang Firmansyah, Lelya Pramudyani

Pemberian Ethephon Saat Prapanen Dapat Menyeragamkan Pematangan Nenas Tipe *Smooth Cayenne* ……. 146 – 153
Aldivar Cahyo Santoso, Winarso Drajad Widodo, M. Rahmad Suhartanto

Keragaman Jeruk Batu 55 (*Citrus reticulate* Blanco) Hasil *Top Working* Berdasarkan Penanda *Inter-Simple Sequence Repeats* (ISSR) dan Retrotransposon …….. 154 – 161
Nirmala F. Devy, Farida Yulianti

Kajian Metode Sambung Pucuk dan Naungan terhadap Pertumbuhan Bibit Jambu Air (*Syzigium aqueum*) …….. 162 – 169
Ramdan Hidayat, Juli Santoso Pikir, Antonia Jessica Sherlyn Da Costa

Pemberian IBA dan FMA untuk Pemacuan Pertumbuhan *Seedling* Manggis ……... 170 – 177
Rugayah, Mutia Kusuma Wardani, Agus Karyanto, Maria Viva Rini

TANAMAN HIAS

Pengaruh Media Tanam dan Lama Perendaman Batang dalam Larutan Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan Stek Euphorbia (*Euphorbia milii*) …… 178 – 184
Bayu Suwitono, Aulia D. Pramesti, Hermawati Cahyaningrum

Pengawetan Bunga Alamanda (*Alamanda cathartica* L.) Menggunakan Larutan N-Propanol dan Gliserin ……. 185 – 193
Chella Wulandari, Udiantoro, Dessy Maulidya Maharani

Pengaruh Kombinasi Pupuk Daun terhadap Pertumbuhan dan Hasil Krisan Pot (*Dendranthema grandiflora* Tzvelev) …… 194 – 201
E. Dwi Sulistya Nugroho, Ika Rahmawati, Lelya Pramudyani

Induksi Perakaran dan Tunas Anggrek Tebu (*Grammatophyllum speciosum*) pada Media Murashige-Skoog (MS) dengan Penambahan Berbagai Senyawa Organik Kompleks …… 202 – 209
Fika Norhayati, Rodinah, Ermayn Erhaka

Keanekaragaman Anggrek Berdasarkan Distribusi Vertikal Suhu Udara di Wilayah Monsoon Tropis …….. 210 – 216
Gusti Rusmayadi, Eka Frasetya

Berbagai Komposisi Media dengan Beberapa Macam Pupuk Daun terhadap Aklimatisasi Anggrek Tebu (*Grammatophyllum Speciosum*) …… 217 – 225
Muhammad Riyani, Rodinah, Chatimatun Nisa

Pengaruh Iradiasi Akut terhadap Kandungan Fitokimia dan Keragaman Morfologi pada Planlet *Celosia cristata* ……... 226 – 232
Syarifah Iis Aisyah, Izzatul Muhallilin, Dewi Sukma, Waras Nurcholis

Identifikasi Jenis Anggrek di Bukit Kahung Tahura Sultan Adam Kalimantan Selatan …. 233 – 238
Zainal Abidin, Fonny Rianawati, Fatriani, Mufidah Asy'ari, Faisal Mahdie

TANAMAN SAYUR

Teknologi Produksi Tomat Cherry dengan Sistem Fertigasi di Banjarbaru …… 239 – 243
Abdul Wahid

Pertumbuhan Tomat pada Aplikasi $ZnSO_4$ Melalui Daun ……... 244 - 249
Amalia Tetrani Sakya, Sulandjari, Dwi Hardjoko, Annisa Alfid

Teknologi Pengelolaan Tanah, Ameliorasi dan Pemupukan untuk Tanaman Cabai di Tanah Bergambut ……. 250 – 258
Ani Susilawati, Arifin Fahmi, Eni Maftuah

Peran Vernalisasi dan Asam Giberelat (GA_3) sebagai Upaya Induksi Pembungaan Kale (*Brassica oleracea* var. *sabellica* L.) ……... 259 – 265
Annisa Kartika Puspitasari, Heny Agustin

Pertumbuhan, Produksi, dan Kualitas Tiga Aksesi Katuk (*Sauropus androgynous* (L.) Merr.) pada Berbagai Komposisi Pupuk Urea dan Urine Sapi …… 266 – 273
Arifah Rahayu, Nur Rochman, Wini Nahraeni, Faizal Bahari

Efektivitas Ekstrak Gulma Kembang Bulan, Kirinyuh, dan Babadotan dalam Mengendalikan Hama Ulat Daun Plutella Skala Laboratorium ……... 274 – 283
Syaiful Asikin, Izhar Khairullah

Pengaruh Berbagai Kombinasi Dosis Bokashi dan Biourin terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah Varietas Lembah Palu ……... 284 – 288
Bahrudin, Muhammad Ansar, Abdul Rahim Thaha

Kajian Potensi Tumbuhan Teratai (*Nymphaea pubescens* Willd.) sebagai Sumber Pangan Alternatif di Lahan Rawa Lebak …….. 289 – 297
Bakti Nur Ismuhajaroh, Didik Indradewa, Budiastuti Kurniasih, Sri Nuryani Hidayah Utami

Respon Bawang Merah Varietas Trisula Asal TSS terhadap Pemberian Zat Pengatur Tumbuh …… 298 – 306
Tri Sudaryono, P.E.R. Prahardini

Penggunaan Berbagai Jenis dan Dosis Fungi Mikoriza Arbuskula untuk Meningkatkan Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Tomat ……. 307 – 314
Maria Viva Rini, Novi Safitri, Azlina Heryati Bakrie

Efektivitas Jenis dan Konsentrasi Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah di Tanah Gambut …… 315 – 323
Eni Maftu'ah, A. Fahmi

Pengaruh Dosis Pemupukan NPK dan Varietas terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah di Lahan Gambut …… 324 – 331
Eni Maftu'ah, Ani Susilawati

Pemberian Konsentrasi Paklobutrazol untuk Menekan Pertumbuhan Vegetatif Cabai "CANDLELIGHT" pada Berbagai Jenis Pupuk …….. 332 – 336
Ermawati, Tri Dewi Andalasari

Induksi Mutasi Sinar Gamma ^{60}Co untuk Meningkatkan Pertumbuhan Bibit dan Hasil Bawang Merah TSS (*True Shallot Seed*) Varietas Bauji ……. 337 – 341
Hadi Suhardjono, Ida Retno M, Djarwatiningsih

Pengaruh Jenis Pupuk Organik dan Jarak Tanam terhadap Pertumbuhan Gulma dan Hasil Jagung Manis …….. 342 – 345
Hidayat Pujisiswanto, Herry Susanto, Tri Dewi Andalasari, Umi Mahmudah

Perbandingan *Nymphaea nouchali* dan *Nymphaea pubescens* Berdasarkan Morfologi Daun ……. 346 – 349
Hikma Ellya, Ronny Mulyawan, Bakti Nur Ismuhajaroh

Pertumbuhan dan Hasil Bawang Daun (*Allium fistulosum*) dengan Aplikasi Pupuk Phonska di Lahan Rawa Lebak …… 350 – 354
Rodinah, Salamiah, Zuraida Titin Mariana

Kadar Gula Jagung Manis Akibat Perlakuan Pupuk dan Jarak Tanam …… 355 – 359
Widiwurjani, Didik Utomo Pribadi, Ratih Herny Putrika

Peningkatan Viabilitas dan Vigor Benih Kenikir (*Cosmos caudatus*) dengan Pengaturan Lama Perendaman Air …….. 360 – 364
Ismail Saleh, Ray March Syahadat, Ida Setya Wahyu Atmaja

Penentuan Awal Tanam Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) dengan Memanfaatkan Peluang Hujan di Landasan Ulin dan Tapin Selatan …… 365 – 370
Khairullah

Pengaruh Komposisi Media Tanam dan Jumlah Umbi terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) …….. 371 – 376
Kus Hendarto, Yohannes Cahya Ginting, Rugayah, Agus Eka Paksi

Kajian Berbagai Pola Tanam Bawang Merah di antara Tanaman Cabe terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah Varietas Lembah Palu …….. 377 – 383
Muhammad Ansar, Bahrudin, Imam Wahyudi, Dance Tangkesalu

Penampilan dan Keragaman Empat Varietas Jagung Manis di Kebun Percobaan Banjarbaru Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa …… 384 – 388
Muhammad Saleh, Muhammad Alwi, Eva B.E. Pangaribuan

Pengaruh Pemberian Dosis Pupuk NPK Mutiara terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Rawit Hiyung pada Tanah Ultisol …….. 389 - 395
Nofia Hardarani, Zairin, Johan Priyono

Produktivitas Cabe Besar (*Capsicum annum* L.) Menggunakan PGPR dan Kompos ……. 396 – 401
Nurul Istiqomah, Mahdiannoor, Fahri Ridani

Analisis Korelasi Antara Karakter Agronomi dengan Produksi Cabai Merah ……... 402 – 406
Nyimas Sa'diyah, Lidya Khoirunnisa, Dion Auguta Wicaksono, Sri Ramadiana, Rugayah

Enkapsulasi Benih Bawang Merah TSS (*True Shallot Seed*) dalam Matrik Natrium Alginat dan Media MS ……. 407 – 414
Pangesti Nugrahani, Ida R. Moeljani, Makhziah, Astrid K. Novianti

Variabilitas Genetik dan Heritabilitas Karakter Kacang Nagara (*Vigna unguiculata ssp. cylindrica*) Berdasarkan Metode Analisis Komponen Varians …… 415 – 421
Raihani Wahdah

Pengaruh Bokashi Kirinyu (*Chromolaena odorata* L.) dan Tingkat Cekaman Air Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Hijau ……. 422 – 428
Sabariah, Gusti Rusmayadi, Dewi Erika Adriani

Uji Organoleptik Klon – Klon Daun Ubi Kayu Sayur ……. 429 – 433
Setyo Dwi Utomo, Krisna Deni Yolanda Napitupulu, Sunyoto, Subeki

Karakteristik Umbi Bawang Merah (*Allium cepa* L.) Asal Biji Botani (*True Shallot Seed*) serta Produk Olahannya ……... 434 – 444
Sri Satya Antarlina, Tri Sudaryono

Potensi, Peluang, dan Kendala Pengembangan Varietas Unggul Cabai di Kawasan Agroekosistem Lahan Kering Kutai Kartanegara …… 445 – 453
Wawan Banu P., Yossita Fiana

Pola Imbibisi Fase I dan Viabilitas Benih pada Tiga Varietas Kedelai (*Glycine max* L.) Pascasimpan 12 Bulan …….. 454 – 459
Yayuk Nurmiaty, Agustiansyah, Niar Nurmauli, Robin Afia Hidayat

Serapan Logam Berat Plumbum oleh Tanaman Sawi (*Brassica rapa* L.) yang di Pupuk dengan Bahan Organik Limbah Padat Industri MSG …….. 460 – 463
Yohannes C. Ginting, Paul B. Timotiwu

Pemberian Paket Ameliorasi dan Pemupukan Pada Budidaya Cabe Merah (*Capsicum annum*) di Lahan Bergambut …… 464 – 470
Yuli Lestari, Eva Berlian P., Muhammad Noor

SOSIAL EKONOMI TANAMAN HORTIKULTURA

Penyusunan Model Bisnis Oleh – Oleh Kue Bolu Wortel (*Daucus Carota* L.) dengan Metode *Business Model Canvas* (BMC) …….. 471 – 477
Bella Indriana, Arief RM. Akbar, Alia Rahmi, Dessy Maulidya Maharani

Tingkat Adopsi Teknologi Petani Jeruk di Kabupaten Banyuwangi Jawa Timur …….. 478 – 484
Julianan Carolina Kilmanun, Titiek Purbiati, Chendy Tafakresnanto

Potensi dan Peluang Pengembangan Benih Biji Botani Bawang Merah-TSS (*True Seed Of Shallot*) di Probolinggo Jawa Timur ……... 485 – 493
P.E.R. Prahardini, Wahyu Handayati, Eni Fidiyawati

Partisipasi Petani dalam Program *Urban Farming* di Kelurahan Kalisari Kecamatan Pasar Rebo Jakarta Timur …… 494 – 500
Suryani

Analisis Penerapan Prinsip *Good Agricultural Practice* (GAP) Untuk Pertanian Berkelanjutan pada Usahatani Sawi (*Brassica juncea* L.) di Kelurahan Landasan Ulin Utara, Kecamatan Liang Anggang, Kota Banjarbaru …….. 501 – 509
Fauziah, Umi Salawati, Masyhudah Rosni

Prospek dan Permasalahan Pengembangan Jeruk Siam Sebagai Komoditas Hortikultura Unggulan Kalimantan Selatan …….. 510 – 513
Yusuf Azis

TANAMAN LAIN

Jenis Gulma Rawa sebagai Pestisida Nabati terhadap Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.) ……. 514 – 521
Syaiful Asikin, Izhar Khairullah

Pemanfaatan Kompos terhadap Sifat Kimia Lahan Sawah yang Tercemar Air Asam Tambang Batubara ……... 522 – 526
Bambang Fredrickus Langai

Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Edamame (*Glycine max* (L.) Merr.) terhadap Berbagai Dosis Pupuk Pelengkap Cair ……. 527 – 531
Giyarto Nugroho, Chatimatun Nisa, Raihani Wahdah

Hubungan Karakter Agronomi terhadap Hasil Dua Varietas Tanaman Kedelai …… 532 – 537
Niar Nurmauli, Paul B. Timotiwu, Agustiansyah, Ermawati

Kajian Status Hara Setelah Panen Padi Untuk Budidaya Hortikultura di Lahan Rawa Lebak Kalimantan Selatan ……... 538 – 543
Zuraida Titin Mariana, Rodinah, Dedy Saputra

Usaha Peningkatan Produktivitas dan Kualitas Daun Gelinggang (*Cassia alata* L.) dengan Pemilihan Bahan Tanam dan Penanganan Pascapanen

Arief R. Budi Darmawan [1]*, M. Ermayn Erhaka[1], Seliza Seftana[1]
Program Studi Agronomi, Fakultas Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat
email korespondensi: arbd_99_05@yahoo.com

ABSTRACT

Traditional medicines is materials of the plant, animal, mineral matter, preparation extract (galenic) or mixture of the materials that is hereditary has been used for the treatment. One of the plants with potential as medicinal plants is gelinggang (Cassia alata L.). Gelinggang (seven golden candlestick) is a shrub erect plants that grows and are widely dispersed across the Java, Sumatera, Moluccas and Kalimantan. Gelinggang having many efficacy because it contains some substance and compound such as glycosides, alkaloida, flavonoid, tanin, triterpenoid, saponin and is a derivative anthraquinone. Gelinggang leaves used as antiparasite, laksan, anti microbial to treat infections of the skin caused a fungi, malaria medicine, constipation, inflammation of the skin, antivirus, spilis, herpes, influenza and bronchitis. Productivity and quality of gelinggang can be improved with the provision of a good and qualified planting material as well as the active ingredient bigger. Gelinggang planting material from cuttings having the excellence among others have equation in age, the size of high, resistance to disease and can be obtained the number of many plant seed. An increase in the content of the active material can be done by means formulation plant nutrition precisely as well as right and good postharvest handling.

Keywords : traditional medicine, stock, active material

ABSTRAK

Obat tradisional adalah bahan yang berupa tumbuhan, hewan, bahan mineral, sediaan sarian (galenik) atau campuran dari bahan tersebut yang secara turun temurun telah digunakan untuk pengobatan. Salah satu tanaman yang memiliki potensi sebagai tanaman obat adalah tanaman gelinggang (*Cassia alata* L.). Gelinggang (ketepeng cina) merupakan tanaman perdu tegak yang tumbuh dan tersebar di daerah Jawa, Sumatera, Kepulauan Maluku dan Kalimantan. Gelinggang memiliki berbagai khasiat karena mengandung beberapa zat dan senyawa semisal glikosida, alkaloida, flavonoid, tanin, triterpenoid, saponin dan turunan antrakuinon. Daun gelinggang digunakan sebagai antiparasit, laksan, anti mikrobial untuk mengobati infeksi kulit yang disebabkan jamur, obat malaria, sembelit, radang kulit bertukak, antivirus, spilis, herpes, influenza dan bronchitis. Produktivitas dan kualitas gelinggang dapat ditingkatkan dengan penyediaan bahan tanam yang bagus dan berkualitas serta kandungan bahan aktif yang semakin besar. Bahan tanam dari stek memiliki keunggulan antara lain mempunyai persamaan dalam umur, tinggi, ketahanan terhadap penyakit dan diperoleh bibit dalam jumlah banyak. Peningkatan kandungan bahan aktif dapat dilakukan dengan cara pengaturan dan formulasi nutrisi tanaman secara tepat serta penanganan pascapanen yang benar dan baik.

Kata kunci: Obat tradisional, stek, bahan aktif

PENDAHULUAN

Obat alami sudah dikenal dan digunakan di seluruh dunia sejak beribu tahun yang lalu. Di Indonesia, penggunaan obat alami yang lebih dikenal sebagai jamu, telah meluas sejak zaman nenek moyang hingga kini dan terus dilestarikan sebagai warisan budaya. Bahan baku obat alami dapat berasal dari sumber daya alam biotik maupun abiotik. Sumber daya biotik meliputi jasad renik, flora dan fauna serta biota laut, sedangkan sumber daya abiotik meliputi sumber daya daratan, perairan dan angkasa dan mencakup kekayaan atau potensi yang ada di dalamnya (Zuhud, 2009).

Pengembangan obat alami patut mendapatkan perhatian yang lebih besar bukan saja disebabkan potensi pengembangannya yang terbuka, tetapi juga permintaan bahan baku obat-obat tradisional terus meningkat untuk kebutuhan domestik maupun internasional. Hal ini tentunya juga akan berdampak positif bagi peningkatan pendapatan petani dan penyerapan tenaga kerja baik dalam usaha tani maupun dalam usaha pengolahannya. Yang dimaksud dengan obat alami adalah sediaan obat, baik berupa obat tradisional, fitofarmaka dan farmasetik, dapat berupa simplisia (bahan segar atau yang dikeringkan), ekstrak, kelompok senyawa atau senyawa murni

yang berasal dari alam, dan khusus dalam makalah ini yang dimaksud dengan obat alami adalah obat asal tanaman.

Obat tradisional dapat didefinisikan sebagai bahan atau ramuan bahan yang berupa bahan tumbuhan, bahan hewan, bahan mineral, sediaan sarian (galenik) atau campuran dari bahan tersebut yang secara turun temurun telah digunakan untuk pengobatan, dan dapat diterapkan sesuai dengan norma yang berlaku di masyarakat. (Sambara, 2016).

Indonesia dengan keanekaragaman etnis yang ada, maka pemanfaatan bahan-bahan alam sebagai obat juga semakin beraneka ragam (Zuhud, 2012). Tradisi pengobatan suatu masyarakat tidak terlepas dari kaitan budaya setempat. Persepsi mengenai konsep sakit, sehat, dan keragaman jenis tumbuhan yang digunakan sebagai obat tradisional terbentuk melalui suatu proses sosialisasi yang secara turun temurun dipercaya dan diyakini kebenarannya (Arham *et al*., 2016).

Salah satu tumbuhan yang digunakan sebagai sumber obat tradisional adalah tumbuhan gelinggang atau ketepeng cina (*Cassia alata* L.). Selama ini masyarakat memanfaatkan *C. alata* sebagai antiparasit, antivirus, laksan (mengatasi sembelit), obat untuk penyakit infeksi kulit yang disebabkan oleh jamur seperti : kurap, panu, kutu air, kudis, eksem, pengobatan malaria, radang kulit bertukak, sariawan, spilis, herpes, influenza dan bronchitis. dan lain-lain. Secara ilmiah, hal ini disebabkan karena adanya kandungan zat kimia yang terdapat di dalam tumbuhan tersebut yang bersifat antimikrobial (Bahi, *et al.*, 2014). Hasil penelitian lain juga menunjukkan tumbuhan ini memiliki potensi untuk merangsang respon imun (Makinde, *et al.*, 2007).

Daun gelinggang menjadi komoditas ekpor masa depan, karena tidak hanya Jepang yang menjadi peminat daun gelinggang ini, tapi juga negara lain seperti Taiwan, Korea dan Cina. Jepang menjadi pasar terbesar untuk daun gelinggang dan Indonesia menjadi pemasok terbesar, setelah itu disusul Malaysia dan Thailand. Secara frekuensi pada kurun waktu tiga tahun terakhir frekuensi ekspor daun gelinggang ke Jepang mengalami peningkatan, dengan jumlah yang fluktuatif. Masing-masing di tahun 2016 sebanyak 19 kali dengan jumlah 174 ton, tahun 2017 frekuensi meningkat menjadi 34 kali dengan jumlah 123 ton, dan tahun 2018 sebanyak 43 kali dengan jumlah 167 ton (Badan Pusat Statistik Kalsel, 2019). Sementara di tiga bulan pertama tahun 2019, daun gelinggang yang diekspor sudah 16 kali dengan jumlah 40 ton dengan nilai Rp 3 milyar (Balai Karantina Pertanian, 2019).

Spesifikasi dan parameter bahan baku tanaman obat memiliki keterkaitan erat dengan mutu atau kualitas. Mutu atau kualitas sangat bervariasi tergantung pada tempat pertumbuhan, penanganan panen dan pascapanen yang benar. Sebagai komponen produksi, bahan alam juga merupakan hasil resultante berbagai faktor, baik itu internal (genetik) mauun eksternal (lingkungan) sehingga kandungan bahan aktifnya tetap.

Teknis budidaya maupun pascapanen merupakan salah satu rantai proses untuk mencapai jaminan mutu dalam menghasilkan bahan yang memenuhi spesifikasi dan parameter bahan aktif yang jelas. Pentingnya penanganan pascapanen dengan benar karena sebagai produk biologis, baik sebelum maupun setelah menjadi simplisia, masih berada dalam kondisi yang riskan terhadap kerusakan. Kemungkinan terjadinya perubahan yang berpengaruh terhadap mutu atau kualitas simplisia masih besar karena pada dasarnya bahan-bahan hasil panen masih mengalami aktivitas biokimia. Namun dengan cara budidaya dan penanganan pascapanen yang tepat, variasi kandungan bahan aktif dalam simplisia diharapkan dapat diperkecil, diatur atau bila mungkin distandarkan.

KARAKTERISTIK TANAMAN GELINGGANG

Gelinggang merupakan perdu tegak, berumur 1 -2 tahun, cabang banyak, batang muda berwarna hijau. Tinggi mencapai 3 meter. Daun majemuk menyirip genap, tangkai daun panjang, terdiri dari 5-12 pasang anak daun. Anak daun bulat panjang ada pula yang bulat telur. Panjang daun 3-15 cm, lebar 2,5-9 cm. Tangkai pendek 1 -2 cm, warna hijau, pangkal dan ujung daun tumpul, tepi daun rata, berbau langu (Steenis, 2008). Bunga tersusun dalam tandan yang panjang, tumbuh dari ujung cabang, mahkota bunga berwarna kuning, jumlah tandan bunga 3 -8 buah. Buah polong, panjang 10-20 cm, lebar 12-15 mm, segi empat, bersayap. Buah muda warna hijau, buah matang hitam dan pecah. Biji terdapat dalam buah, berjumlah 50-70, warna coklat muda, bentuk bulat telur pipih, meruncing di bagian pangkal (Hujjatusnaini, 2008).

Di Indonesia, tumbuhan gelinggang (ketepeng cina) memilki sebutan yang berbeda-beda, seperti ketepeng kebo (Jawa), ketepeng badak (Sunda), acon-aconan (Madura), sajamera (Halmahera), kupang-kupang (Ternate), tabankun (Tidore), daun kupang, daun kurapan dan gelinggang gajah (Sumatra) (Anonim, 2012). Tumbuhan ini dalam bahasa asing dikenal dengan nama *ringworm bush, seven golden candlestick, candelabra bush, ringwormrub, empress candle plant* (Inggris) *dartrier, bois dartre* (Perancis) *cafe beirao, fedegogo gigante, fedegoso grande, mangerioba-de-para, mangerioba-grande, mata-pasto* (Portugis), *bajagua, mocote* (Spanyol) raun suluk (Brunei Darussalam) andadasari, *palochina* (Filipina) daun kurap, gelenggang, ludanggan, daun kupang (Malaysia) *khi let ban* (Laos) *kheekhaak, chumhet, thet, chumhethyai* (Thailand) *duiyedou* (Cina) (Ogunwande *et al*., 2010).

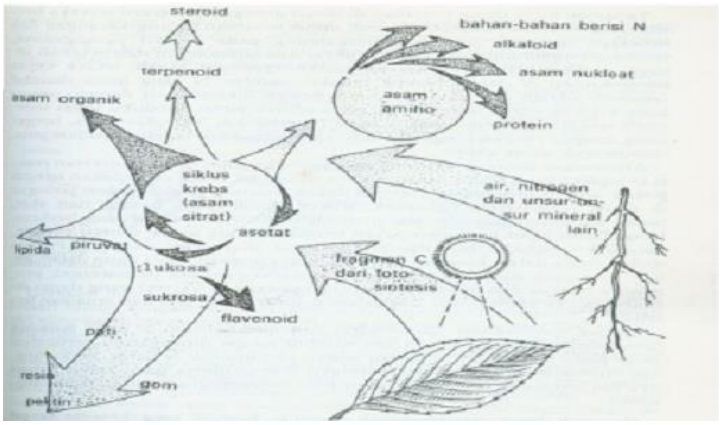
Gelinggang hidup liar di lahan terbuka atau agak terlindung, pinggir hutan, semak belukar, tanah yang agak lembab, dekat dengan sumber air, lahan terlantar atau di tepi atau tegalan sawah juga pada kondisi tanah marjinal yang kurang subur. Tumbuh di dataran rendah sampai ketinggian 1.400 meter di atas permukaan laut. Tumbuhan ini merupakan gulma pada tanaman seperti karet, kelapa, dan kelapa sawit atau ditanam sebagai tanaman sela diantara tanaman perkebunan (Djauhariya dan Hernani, 2004).

Daun *C. alata* mengandung zat kimia asam krisofanat (dehidroksimetil-antraquinon) dan tanin, fenol, glukosida, alkaloida, saponin, triterpenoid/steroid, flavonoid, resin dan antraquinon yang diduga bersifat fungistatik (Gaddam *et al*., 2014). Penentuan kandungan total flavonoid dinyatakan sebagai kuersetin (Lumbessy, *et al.*, 2013). Batang *C. alata* telah dilaporkan mengandung 1,5,7-trihidroksi-3-metil-antrakuinon (alatinon) dan juga mengandung aglikon bebas, kaempferol, β-sitosterol dan sennosida, turunan antrakuinon seperti krisarobin glukosida, krisofanol, asam krisofanat rein serta aloe-emodina (Kusmardi *et al*., 2007).



PERMASALAHAN

Tindakan budidaya suatu jenis tanaman pada umumnya adalah untuk memperoleh hasil panen yang tinggi dan berkualitas. Tanaman obat ditanam bukan sekedar diambil biomassanya, tetapi lebih dititikberatkan pada kandungan bahan aktifnya atau lazim juga dikenal dengan istilah metabolit sekunder. Jadi untuk tanaman obat, tindakan budidaya terutama diharapkan dapat memanipulasi, mengubah atau juga meningkatkan kandungan bahan aktifnya. Pada tanaman, bahan aktif terbentuk karena adanya proses fotosintesa dan kemudian disintesa melalui lintasan-lintasan tertentu dengan menggunakan prekusor (katalis) yang khas dan umumnya terjadi pada masa akhir fase pertumbuhan (Gardner *et al.*, 1991).



Gambar 2. Metabolit sekunder pada tanaman obat (Gardner *et al*., 1991)

Tanaman gelinggang dapat dibudidayakan sebagai tanaman sela diantara tanaman utama seperti karet atau kelapa sawit, dapat pula ditanam di tepi atau tegalan sawah juga pada kondisi tanah marjinal yang kurang subur. Meskipun saat ini budidayanya belum menemui kendala karena relatif mudah dikembangbiakkan, namun perlu diperhatikan untuk pengembangannya dalam skala agribisnis secara luas terkait produktivitas tanaman dan kualitasnya sebagai bahan obat alami. Permasalahan yang mungkin menjadi kendala antara lain potensi gangguan organisme pengganggu tanaman (hama, penyakit, gulma). Simplisia dibuat dengan tujuan pengawetan

bahan, pemenuhan stok untuk proses produksi juga untuk mempertahankan kualitas bahan aktif. Simplisia merupakan produk hasil proses setelah melalui panen dan pascapanen menjadi bentuk produk untuk sediaan kefarmasian yang siap dipakai atau diproses selanjutnya. Proses pemanenan dan preparasi simplisia merupakan proses yang dapat menentukan mutu simplisia dalam berbagai artian, yaitu komposisi zat kandungan, kontaminasi dan stabilitas bahan. Hal-hal tersebut terkait dengan permasalahan fitosanitari. Bila hal yang terkait fitosanitari terbaikan, akan menyebabkan bahan baku obat sulit masuk ke pasar dunia akibat persyaratan ekspor yang ketat.

PEMBAHASAN

Selain pengkodisian lingkungan yang optimal, pemahaman akan lintasan sintesa dan penentuan kurva laju pertumbuhan yang tepat merupakan kunci dalam memanipulasi kandungan bahan aktif tanaman. Hubungan keduanya diaplikasikan melalui pendekatan budidaya seperti teknologi bibit dan pembibitan, pengaturan jarak dan pola tanam yang optimal, pemberian pupuk yang tepat (dosis, waktu, jenis, cara), pengaturan efisiensi pemanfaatan radiasi matahari serta pengendalian organisme pengganggu tanaman.

Pemilihan Bahan Tanam Berkualitas

Bahan tanam adalah bagian tumbuhan yang ditanam, berupa biji, potongan batang (stek), atau belahan rumpun. Bagian tanaman yang dapat dijadikan bahan tanaman tergantung pada jenis tanamannya dapat berupa daun, ranting, cabang, batang, akar, rhizome, umbi, buah dan biji serta bahan tanam sangat menentukan produktifitas tanaman (> 50 %) baik kuantitas/kualitas yang berkorelasi dengan sifat genetis dan daya tumbuh yang baik (Pramono *et al*., 2014). Bahan tanam dapat dibedakan menjadi dua, yaitu benih dan bibit

Perbanyakan tanaman gelinggang dapat melalui biji, stek ataupun cangkok (Sobir dan Amalya, 2011). Stek merupakan salah satu teknik perbanyakan vegetatif yang cukup mudah dilakukan, sederhana serta tidak membutuhkan biaya produksi dan investasi yang besar (Sofyan dan Muslimin 2006). Keuntungan perbanyakan dengan cara stek adalah tanaman yang dihasilkan dari stek biasanya mempunyai sifat genetis tanaman baru sama dengan induknya, persamaan dalam umur, ukuran tinggi bagian tanman induk yang diperlukan sebagai bahan stek relatif sedikit sehingga tidak merugikan tanaman induk, ketahanan terhadap penyakit, mudah dilakukan serta tidak memerlukan teknologi rumit dan dapat memperoleh tanaman yang sempurna yaitu tanaman yang telah mempunyai akar, batang dan daun dalam waktu yang relatif singkat juga dapat diperoleh jumlah bibit tanaman dalam jumlah banyak (Danu dan Pramono, 2014).

Stek merupakan teknik pembiakan vegatatif dengan cara perlakuan pemotongan pada bagian vegatatif untuk ditumbuhkan menjadi tanaman dewasa secara mandiri dan terlepas dari tanaman induknya. Penggolongan stek berdasarkan bahan tanaman terdiri dari (Pramono *et al*., 2014) : stek pucuk, stek batang, dan stek akar. Faktor yang mempengaruhi perbanyakan stek diantaranya : (a) bahan tanaman (asal bahan tanaman, umur tanaman); (b) komposisi media perakaran; (c) kondisi lingkungan pertumbuhan; (d) zat pengatur tumbuh dan (e) teknik pelaksanaannya.

Menurut Ashari (2006) fungsi media perakaran yang digunakan menanam stek adalah memegang stek agar tidak mudah goyah, memberikan kelembaban yang cukup dan mengatur peredaran aerasi. Oleh karena itu, media yang digunakan haruslah mampu memberikan aerasi yang cukup, mempunyai daya pegang air dan drainase yang baik serta bebas dari jamur dan bakteri patogen. Pelukaan seperti pengeratan pada batang stek dapat memicu pertumbuhan dan perkembangan perakaran.

Asal bahan stek berpengaruh terhadap kemampuan berakar stek dan pertumbuhan biakannya. Bahan stek yang masih *juvenil* (muda secara fisiologis) memiliki kemampuan berakar yang lebih baik dari pada biakan stek yang telah tua). Djam'an *et al* (2003) menyatakan bahwa bahan tanaman yang berasal dari bagian tanaman dekat dengan akar lebih *juvenil* dari pada bahan tanaman yang berada pada tajuk yang lebih tinggi.

Pada beberapa tanaman, waktu pengambilan stek menentukan inisiasi akar. Pada umumnya penyetekan dilakukan pada musim penghujan, tujuannya adalah untuk mencegah pengeringan pada stek. Keberhasilan perbanyakan dengan cara stek ditandai terjadinya regenerasi akar dan pucuk pada bahan stek sehingga menjadi tanaman baru. Regenerasi akar dan pucuk dipengaruhi oleh faktor intern dan faktor ekstern. Salah satu faktor intern yang mempengaruhi regenerasi akar dan pucuk adalah fitohormon. Faktor lingkungan tumbuh stek yang cocok sangat berpengaruh pada terjadinya regenerasi akar dan pucuk. Lingkungan tumbuh atau media pengakaran seharusnya kondusif untuk regenerasi akar yaitu cukup lembab, evapotranspirasi rendah, drainase dan aerasi baik, suhu tidak terlalu dingin atau panas, tidak terkena cahaya penuh (100-200 W m^{-2}) dan bebas dari hama atau penyakit (Pramono *et al*., 2014).

Peningkatan Kandungan Bahan Aktif

Selain melakukan seleksi asal bibit stek yang berkualitas, hal lain yang perlu diperhatikan adalah pemberian formulasi nutrisi hara kepada tanaman gelinggang yang telah ditanam mengikuti pedoman budidaya yang direkomendasikan. Hara yang diberikan tidak hanya terbatas pada unsur makro saja, seperti N (nitrogen), P (fosfor), K (kalium), Mg (magnesium), S (sulfur) dan Ca (kalsium), tetapi juga perlu diperhatikan penambahan unsur hara mikro yang biasanya terdapat dalam pupuk majemuk khusus untuk tanaman. Penelitian Similien *et al* (2016) menunjukkan bahwa pemberian kotoran ayam yang mengandung 100 kg N, 50 kg P, 123 kg K ha^{-1} dapat meningkatkan kandungan flavonoid sebesar 43% dibandingkan kontrol. Demikian juga dengan rekayasa formula (komposisi hara) tertentu sehingga mampu menjamin agar tanaman memiliki akumulasi kandungan bahan aktif yang dikehendaki sesuai standardisasi sampai dengan kegiatan pascapanen dilakukan. Hasil penelitian pada *Moringa oleifera* menunjukkan pengaruh signifikan pemberian kompos dan pupuk NPK 50 + 50% ha^{-1} terhadap kandungan biokimia dan antioksidan yaitu berturut-turut sebesar 406,24; 45,23; 1.69 mg g^{-1} berat kering masing-masing untuk kandungan karbohidrat, fenol flavonoid (Sarwar *et al.*, 2019).

Secara teknis kegiatan pascapanen diawali dengan proses pengangkutan hasil panen, sortasi, pengupasan, pencucian, perajangan, pengeringan, pengepakan, penyimpanan. Pascapanen sebagai mata rantai proses untuk memperoleh jaminan mutu bagi simplisia, secara umum sangat dipengaruhi oleh kandungan air bahan, pengaruh sinar ultraviolet dan suhu selama berjalannya proses pengeringan serta pengaruh pH saat enzim di dalam jaringan hasil panen masih dalam kondisi aktif (Komarawinata, 2002).

Ketika panen terjadi, aktivitas metabolisme yang ada di dalam tanaman terhenti, tetapi komponen-komponen kimia seperti enzim (hidrolase, oksidase, polymerase dan lain-lain) yang tertinggal pada jaringan yang dipanen belum berhenti (Lakitan 2018). Enzim memiliki sifat tidak tahan terhadap pemanasan, dengan demikian tingginya kadar air pada hasil panen dapat menjadi wahana untuk aktivitas berikutnya, baik dalam mengubah tampilan fisik (warna) maupun kandungan bahan kimianya. Kerusakan fisik karena kadar air yang kurang terkontrol juga berkaitan erat dengan timbulnya cemaran, khususnya mikroba. Cemaran mikroba pada simplisia menyebabkan bahan sama sekali tidak dapat dipakai karena bersifat toksik (Komarawinata, 2002). Oleh karenanya proses pengeringan dengan menggunakan sinar matahari atau oven merupakan alternatif untuk menghentikan aktivitas enzim dan mencegah timbulnya cemaran mikroba. Namun terdapat beberapa bahan yang rusak jika dikeringkan dibawah paparan langsung sinar matahari semisal bahan yang mengandung minyak atsiri, pro vitamin A maupun zat antioksidan.

Pengaturan besar kecilnya suhu selama proses pengeringan merupakan salah satu kunci keberhasilan dalam menghasilkan simplisia yang baik, baik secara fisik maupun kimia. Beberapa hasil penelitian menyebutkan bahwa untuk memperoleh kualitas optimal, suhu pengeringan sebaiknya diatur sedemikian rupa sehingga perbedaan suhu dan kelembaban tidak terlalu besar. Perkiraan suhu diatur pada kisaran 50-60 ^{o}C (Komarawinata, 2002).

Perlakuan pascapanen seperti pada pencucian yang sering menambahkan zat tertentu, misal untuk tujuan memperbaiki warna, meningkatkan sterilitas bahan atau lainnya seringkali mengubah pH dari bahan yang diproses. Kadang perubahan pH tersebut justru mengubah fungsi dari suatu enzim. Jika pada kisaran pH tertentu suatu enzim mengubah substrat menjadi hasil akhir, maka perubahan pH dapat membalik aktivitas enzim menjadi pengubah hasil akhir kembali menjadi substrat (Lakitan 2018).

KESIMPULAN

Gelinggang (ketepeng cina) merupakan salah satu keanekaragaman hayati tanaman berkhasiat obat yang ada di Kalimantan Selatan dan telah dimanfaatkan oleh masyarakat karena kandungan bahan aktif di beberapa bagiannya terutama daunnya. Daun gelinggang kering telah menjadi komoditas ekspor untuk memenuhi permintaan bahan baku obat-obatan dari beberapa negara di dunia, sehingga produktivitas dan kualitas gelinggang perlu semakin ditingkatkan. Produktivitas dan kualitas dapat ditingkatkan dengan penyediaan bahan tanam yang bagus dan berkualitas serta kandungan bahan aktif yang semakin besar. Peningkatan produksi dimulai dari penyediaan bahan tanam berkualitas dan terstandar. Bahan tanam dipilih dari stek karena memiliki keunggulan dibandingkan biji maupun cangkok. Peningkatan kandungan bahan aktif dapat dilakukan dengan cara pengaturan dan formulasi nutrisi tanaman secara tepat serta penanganan panen dan pascapanen yang benar dan baik.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim. 2012. 100 Plus Herbal Indonesia Bukti Ilmiah dan Racikan. *Trubus Info Kit* Vol. 11.

Arham, S., Akhmad K., dan Ramadhanil P. 2016., Keanekaragaman jenis tumbuhan obat tradisional dan pemanfaatannya pada Suku Kulawi di Desa Mataue kawasan Taman Nasional Lore Lindu. *Biocelebes*. Vol. 10 No. 2. Hal : 01-16.

Ashari, S. 2006. Hortikultura. Aspek Budidaya. UI-Press. Jakarta. 487 hal.

Badan Pusat Statistik Kalimantan Selatan. 2019. *Website : https://kalsel.bps.go.id/*. Diakses Juli 2019

Bahi, M., Radilla M., Mustanira dan Endang L. Bioassay on n-Hexane Extract of Leaves *Cassia alata* against *Candida albicans*. *Jurnal Natural*. Vol. 14, No. 1, 5-10

Balai Karantina Pertanian. 2019. Balai Pertanian Kelas I Banjarmasin. *Website : https://bkpbanjarmasin1.me/*. Diakses Juli 2019

Danu dan A. A. Pramono. 2014. Faktor-faktor yang berpengaruh dalam perbanyakan vegetatif. p. 5-14. *In* A. A. Pramono, Danu, N. Siregar (eds.). Atlas Benih Jilid VI : Perbanyakan Vegetatif Beberapa Jenis Tanaman Hutan. Balai Penelitian Teknologi Perbenihan Tanaman Hutan. Bogor.

Djam'an, F.D.; Danu, A.A. Pramono. 2003. Kajian Kriteria Perbanyakan Tanaman Hutan secara Vegetatif. Balai Litbang Teknologi Perbenihan. Bogor.

Djauhariya, E. dan Hernani. 2004. *Gulma Berkhasiat Obat*. Seri Agrisehat. Jakarta. Hal. 74-75.

Gaddam, S. A., Venkata S. K., D. V. R. S. Gopal, Y. S. Rao and A. V. Reddy. 2014. Efficient and robust biofabrication of silver nanoparticles by *Cassia alata* leaf extract and their antimicrobial activity. *J. Nanostruct Chem*. (4) : 82.

Gardner, F.P., R.B. Pearce dan R.L. Mitchell. 1991. *Physiology of Crop Plants* (Fisiologi Tanaman Budidaya, alih bahasa H. Susilo). UI Press. Jakarta. 428h.

Hujjatusnaini, N. 2008.*Uji Ektrak Daun Ketepeng Cina (Cassia alata L) Terhadap Pengobatan Pertumbuhan Trichophyton sp*. Skripsi, STAIN Palangka Raya.

Komarawinata, D. 2002. Budidaya dan Pascapanen Tanaman Obat untuk Meningkatkan Kadar Bahan Aktif. *Prosiding Seminar Nasional XVIII Tumbuhan Obat Indonesia*. Jurusan Farmasi FMIPA UI. Jakarta.

Kusmardi, Kumala, S., Enif, E. 2007. Efek Imunomodulator Ekstrak Daun Ketepeng Cina (*Casia alata* L.) Terhadap Aktivitas Dan Kapasitas Fagositosis Makrofag. *Jurnal Makara Kesehatan*. 11 (2) : 50-53.

Lakitan, B. 2018. *Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan*. Cetakan 14. Rajawali Pers. Jakarta.

Lumbessy, M., Jemmy, A., Jessy, J. E. P. (2013). Uji total flavonoid pada beberapa tanaman obat tradisional di desa Waitina Kecamatan Mangoli Timur Kabupaten Kepulauan Sula Provinsi Maluku Utara. Jurnal FMIPA UNSRAT. 2 (1) : 50 – 55.

Makinde, A. A., Igoil, O. J., Ta'ama, L., Shaibu, S. J., Garba, A. 2007. Antimicrobial Activity of *Cassia alata*. *African Journal Biotechnology*, 6, (13) : 1509-1510.

Ogunwande, I.A., Flamini, G., Cioni L.P., Omikorede, O., Azzez, A.R., Ayodele A.A., & Kamil, O.Y. 2010. Aromatic Plants growing in Nigeria: Essential Oil Constituents of *Cassia alata* (Linn.) Roxb. And *Helianthus annuus* L. Journal Published by Academy of Chemistry of Globe Publications.4(4):211 - 217.

Pramono, A. A., Danu, Nurmawati S. (eds.). *Atlas Benih Jilid VI : Perbanyakan Vegetatif Beberapa Jenis Tanaman Hutan*. Balai Penelitian Teknologi Perbenihan Tanaman Hutan. Bogor.

Sambara, J., Ni Nyoman Y., dan Maria Yuniati E. 2016. Pemanfaatan Tanaman Obat Tradisional oleh Masyarakat Kelurahan Merdeka Kecamatan Kupang Timur 2016. *Jurnal Info Kesehatan*, Vol. 14 No. 1.

Sarwar, M., J.K.Patra, A.Ali, M.Maqbool, and M.I.Arshad. 2019. Effect of compost and NPK fertilizer on improving biochemical and antioxidant properties of *Moringa oleifera*. *South African Journal of Botany*. Vol. 125.

Similien, A., Dennis A. Shannon, C. Wesley Wood, Agnes M. Rimando, Barbara W. Kemppainen, Edzard van Santen and Nirmal Joshee. 2016 Crop Science 56 (3) : 1213-1224Sobir dan M. Amalya. 2011. *Bertanam 20 Buah Koleksi Eksklusif*. Penerbit PT. Penebar Swadaya. Jakarta. 208 hal.

Sobir dan M. Amalya. 2011. *Bertanam 20 Buah Koleksi Eksklusif*. Penerbit PT. Penebar Swadaya. Jakarta. 208 hal.

Sofyan A., dan I. Muslimin, 2007. Pengaruh Asal Bahan dan Media Stek Terhadap pertumbuhan stek Batang Tembesu (Fragraea fragarans ROXB). Prosiding Ekspose Hasil-hasil Penelitian. Makalah Penunjang pada Ekspose Hasil-hasil Penelitian: Konservasi dan Rehabilitasi Sumberdaya Hutan. Padang, 20 September 2006.

Steenis, C.G.G.J. Van. 2008. *Flora untuk sekolah di Indonesia*, Cetakan ke-12. Jakarta. PT Pradnya Paramita.

Yik Goh, M. P., Aida M. Basri, HartiniY, HusseinT and Norhayati A. 2017. Ethnobotanical review and pharmacological properties of selected medicinal plants in Brunei Darussalam: *Litsea elliptica, Dillenia suffruticosa, Dillenia excelsa, Aidia racemosa, Vitex pinnata* and *Senna alata*. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*. Volume 7, Issue 2, Pages 173-180.

Zuhud, Ervizal A. M. 2009. "Kebijakan Pembangunan Kesehatan Masyarakat Indonesia yang "Bhineka Tunggal Ika" dengan Pengembangan Potensi Lokal Ethno-Forest-Pharmacy (Etno-Wanafarma) pada Setiap Wilayah Sosio-Biologi Satu-Satuan Masyarakat Kecil". Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor.

_____. 2012. *Buku Acuan Khusus Tumbuhan Obat Indonesia.* Jilid IX. Dian Rakyat. Jakarta.

Respon Eksplan Buku Gemor (*Nothaphoebe coriacea*) pada Berbagai Konsentrasi BAP, 2,4-D dan Air Kelapa pada Media WPM (*Woody Plant Medium*)

Dadan Nugraha Muslim[1*], Rodinah[2], Raihani Wahdah[2]
[1]Jurusan Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat
[2]Jurusan Budidaya Fakultas Pertanian Pertanian Universitas Lambung Mangkurat
email korespondensi: danumu.vibrasi@gmail.com

ABSTRACT

Gemor (*Nothaphoebe coriacea*) has benefits in the pharmaceutical field, the content of phenol, 4- (3-hydroxy-1-propenyl) -2-methoxy- (CAS) coniferyl alcohol in gemor wood which can inhibit viral activity, namely antiviral, anti-influenza, and anti -herpes. The aim of this research was to determine the interaction of various concentrations of BAP, 2,4-D, and coconut water with gemor node explants in response to the growth of gemor plants in vitro on WPM medium, to determine the best concentration of BAP, 2,4-D and coconut water to the response the growth of gemor plants in vitro on WPM media, knowing the differences of explants between node 1 and node 2 of gemor plants in response to the growth of gemor plants in vitro on WPM medium. This research uses RAL 2 factors. First treatment of synthetic plant grow concentration with 6 levels, namely: 1). WPM + 2 mg I^{-1} BAP + 1.5 mg l^{-1} 2,4-D + CW 0%; 2). WPM + 3 mg l^{-1} BAP + 2.0 mg l^{-1} 2,4-D + CW 0%; 3). WPM + 4 mg I^{-1} BAP + 2.5 mg l^{-1} 2,4-D + CW 0%; 4). WPM + 2 mg l^{-1} BAP + 1.5 mg l^{-1} 2,4-D + water to 15%; 5). WPM + 3 mg I^{-1} BAP + 2.0 mg I^{-1} 2,4-D + water to 15%; 6). WPM + 4 mg I^{-1} BAP + 2.5 mg l^{-1} 2,4-D + CW 15%. The second treatment was exposed to two levels, namely node 1, and node 2. The results of this study showed a tendency for the percentage of explants to live on 2-3 mg l^{-1} BAP + 1.5-2.0 mg l^{-1} 2,4-D + CW 0% (37.5%), the fastest callus time appeared at 3 mg l^{-1} BAP + 2.0 mg l^{-1} 2,4-D + CW 15%, the highest callus weight at 2 mg l^{-1} BAP + 1,5 mg l^{-1} 2,4-D + CW 0%. Explants with the lowest percentage of contamination in node 1st (8.3%), the lowest browning percentage at concentrations of 3 mg l^{-1} BAP + 2.0 mg l^{-1} 2,4-D + CW 0% (37.5%), and the lowest explants were node 2nd (41.7%).

Keywords: Pharmacy, Synthetic Plant Grow, Complex Organic Compounds, Tissue Culture.

ABSTRAK

Gemor (*Nothaphoebe coriacea.*) memiliki manfaat dibidang farmasi, kandungan senyawa *phenol*, 4-(3-*hydroxy*-1-*propenyl*)-2-*methoxy*- (CAS) *coniferyl alcohol* pada kulit kayu gemor yang menghambat aktivitas virus yaitu sebagai, *antivirus, anti-influenza, dan anti-herpes*. Tujuan dalam penelitian ini mengetahui interaksi berbagai konsentrasi BAP, 2,4-D, dan air kelapa dengan eksplan buku gemor terhadap respon pertumbuhan tanaman gemor secara *in vitro* pada media WPM, mengetahui konsentrasi terbaik BAP, 2,4-D dan air kelapa terhadap respon pertumbuhan tanaman gemor secara *in vitro* pada media WPM, mengetahui perbedaan eksplan antara buku 1 dan buku 2 tanaman gemor terhadap respon pertumbuhan tanaman gemor secara *in vitro* pada media WPM. Penelitian ini menggunakan RAL 2 faktor. Perlakuan pertama konsentrasi zat pengatur tumbuh 6 taraf: 1). WPM + 2 mg I^{-1} BAP + 1,5 mg l^{-1} 2,4-D + air kelapa 0%; 2). WPM + 3 mg l^{-1} BAP + 2,0 mg l^{-1} 2,4-D + air kelapa 0%; 3). WPM + 4 mg l^{-1} BAP + 2,5 mg l^{-1} 2,4-D + air kelapa 0%; 4).WPM + 2 mg l^{-1} BAP+1,5 mg l^{-1} 2,4-D + air kelapa 15%; 5).WPM + 3 mg l^{-1} BAP + 2,0 mg l^{-1} 2,4-D + air kelapa 15%; 6). WPM + 4 mg I^{-1} BAP + 2,5 mg l^{-1} 2,4-D + air keIapa 15%. Perlakuan kedua eksplan dengan dua taraf yaitu buku ke-1 dan buku ke-2. Hasil penelitian ini menunjukkan kecenderungan persentase eksplan hidup pada 2-3 mg l^{-1} BAP + 1,5-2,0 mg l^{-1} 2,4-D + AK 0% (37,5%), waktu muncul kalus tercepat pada 3 mg l^{-1} BAP + 2,0 mg l^{-1} 2,4-D + AK 15%, bobot kalus tertinggi pada 2 mg l^{-1} BAP + 1,5 mg l^{-1} 2,4-D + AK 0%. Eksplan dengan persentase kontaminasi terendah pada buku 1 (8,3%), persentase *browning* terendah pada konsentrasi 3 mg l^{-1} BAP + 2,0 mg l^{-1} 2,4-D + AK 0% (37,5%), dan pada eksplan terendah buku 2 (41,7%).

Kata kunci: Farmasi, Zat Pengatur Tumbuh, Senyawa Organik Kompleks, Kultur Jaringan.

PENDAHULUAN

Gemor (*Nothaphoebe coriacea*) adalah tanaman dari lahan gambut, untuk Provinsi Kalimantan Selatan terdapat di Kabupaten Hulu Sungai Utara di daerah Manarap Hilir, tingginya mencapai 30 m, diameter batang sekitar 70 cm, dan ketebalan kulit kayunya 2 cm. Gemor mempunyai manfaat dalam bidang farmasi dengan kandungan senyawa *phenol*, 4 (3-*hydroxy*-1-*propenyl*) 2-*methoxy* (CAS) *Coniferyl alcohol* pada kulit kayu gemor yang dapat sebagai, *anti-herpes*, *anti-influenza* dan *antivirus* (Santosa *et al.*, 2013).

Kultur *in vitro* dapat dilaksanakan dapat terpenuhi, meliputi, pemilihan bahan tanam (eksplan), menggunakan media yang sesuai, keadaan aseptik dan penggunaan zat pengatur tumbuh (ZPT) (Santoso dan Fatimah, 2003). Yusnita, (2003), menyatakan itu juga media merupakan faktor penting untuk menentukan keberhasiIan perbanyakan secara *in vitro*. Media WPM adalah media yang dipergunakan untuk tanaman berkayu/ tanaman kehutanan. Haryadi dan Pamenang (1983), Air kelapa muda mengandung zat pengatur tumbuh alami golongan sitokinin maupun auksin, hara mikro, hara makro serta sukrosa sehingga baik digunakan dalam kultur *in vitro*.

Kerusakan ekologi lahan gambut yang merupakan habitat alam tanaman gemor, sulitnya perbanyakan secara generatif, dan besarnya minat serta kebutuhan gemor, oleh karena itu diperlukan perbanyakan tanaman gemor pada media WPM dengan konsentrasi ZPT yang tepat dan eksplan yang baik yang merupakan faktor penentu keberhasiIan perbanyakan kultur *in vitro* maupun mengatasi masalah tersebut, diharapkan akan diperoleh bibit seragam, cepat dan jumlah yang banyak.

Tujuan Penelitian ini untuk mengetahui interaksi antara berbagai konsentrasi BAP, 2,4-D, dan air kelapa dengan eksplan buku gemor, konsentrasi terbaik BAP, 2,4-D dan air kelapa serta mengetahui perbedaan eksplan antara buku 1 dan buku 2 tanaman gemor terhadap respon pertumbuhan tanaman gemor secara *in vitro* pada media WPM.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan alat dari penelitian ini yaitu, eksplan buku gemor, media WPM, ZPT (BAP dan 2,4-D), Sterilan air kelapa, botol tanam, *laminar air flow*, *auto claf*, *oven*, cawan petri, dan alat-alat laboratorium lainnya.

Metode peneIitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) 2 faktor dengan tiga kali ulangan.

Perlakuan pertama adalah konsentrasi BAP, 2,4-D dan air kelapa (K) yaitu:

k_1 = WPM + 2 mg l^{-1} BAP + 1,5 mg l^{-1} 2,4-D + air kelapa 0%
k_2= WPM + 3 mg l^{-1} BAP + 2,0 mg l^{-1} 2,4-D + air kelapa 0%
k_3= WPM + 4 mg l^{-1} BAP + 2,5 mg l^{-1} 2,4-D + air kelapa 0%
k_4= WPM + 2 mg l^{-1} BAP + 1,5 mg l^{-1} 2,4-D + air kelapa 15%
k_5= WPM + 3 mg l^{-1} BAP + 2,0 mg l^{-1} 2,4-D + air kelapa 15%
k_6= WPM + 4 mg l^{-1} BAP + 2,5 mg l^{-1} 2,4-D + air kelapa 15%

Perlakuan kedua adalah eksplan (E) yaitu:

e_1= buku ke-1
e_2= buku ke-2

Waktu pelaksanaan penelitian kultur *in vitro* tanaman gemor dilaksanakan di Laboratorium Kultur Jaringan Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian ULM Banjarbaru. Pelaksanaan penelitian ini selama dua bulan, mulai bulan September sampai Oktober 2018.

Persiapan. Pengadaan alat laboratorium dan bahan-bahan yang digunakan. Bahan tanam yang digunakan bagian buku tanaman gemor yang diambil dari rumah kaca laboratorium Kultur Jaringan Fakultas Pertanian Universitas Iambung Mangkurat Banjarbaru.

Sterilisasi. Semua alat dan bahan harus dalam keadaan bersih dan steril. Peralatan yang terbuat dari gelas dan logam dicuci bersih, kemudian dikering anginkan, dibungkus dengan kertas, kemudian disterilisasi kering (oven dengan suhu 180 °C selama 2 jam). Botol yang sudah berisi media disterilisasikan menggunakan sterilisasi basah (*autoclaf*, suhu 121°C, tekanan 17,5 psi dalam waktu 15 menit).

Pembuatan media. Pembuatan media WPM terdiri dari bahan-bahan kimia unsur makro dan mikro, agar, aquades, vitamin dengan penambahan ZPT 2-4 mg l^{-1}BAP an 1,5-2,5 mg l^{-1} 2,4-D, serta air keIapa muda 0-15% pada media.

Sterilisasi Eksplan. SebeIum menanam, botol media, alat dan bahan yang digunakan dimasukkan ke dalam *Laminar air flow* yang telah disemprot dengan alkohol 70%. Eksplan gemor diperoleh dari bibit tanaman gemor dan diambil daun dan buku muda tanaman gemor.

Penanaman (penaburan eksplan). Buku pertama dan kedua dipotong dengan panjang masing-masing 2,5 cm. Eksplan buku dimasukkan ke dalam botol tanam dan dipotong 0,5 cm pada bagian bawah, dalam satu botol tanam hanya berisi satu eksplan.

Inkubasi Eksplan. Botol tanam yang berisi eksplan tersebut disimpan pada rak di ruang inkubasi dengan suhu antara 25-28 °C. Eksplan ditutup dengan kain hitam selama dua minggu untuk mengurangi browning, selanjutnya diberi penerangan dengan lampu neon.

Pengamatan. Pengamatan dalam penelitian ini adalah persentasi hidup (%), waktu muncuI kalus (hst), bobot kalus (mg), persentase kontaminasi (%) dan persentase browning (%).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persentase Eksplan Hidup

Berdasarkan uji homogenitas ragam dengan uji Bartlett pada peubah persentase eksplan hidup menunjukkan ragam yang homogen, dilanjutkan dengan analisis ragam yang menunjukkan tidak terdapat pengaruh interaksi antara konsentrasi ZPT dengan ekspIan buku, demikian juga pada faktor tunggal baik pada konsentrasi ZPT dan juga eksplan buku, rata-rata persentase ekplan hidup 60 HST tanaman gemor dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata persentase eksplan hidup pada konsentrasi ZPT

Perlakuan	Buku 1 (e_1)	Buku 2 (e_2)	Rata-rata
WPM + 2 mg l^{-1} BAP + 1,5 mg l^{-1} 2,4-D + AK 0% (k_1)	41,7	33,3	37,5
WPM + 3 mg l^{-1} BAP + 2,0 mg l^{-1} 2,4-D + AK 0% (k_2)	41,7	33.3	37,5
WPM + 4 mg l^{-1} BAP + 2,5 mg l^{-1} 2,4-D + AK 0% (k_3)	33,3	33,3	33,3
WPM + 2 mg l^{-1} BAP + 1,5 mg l^{-1} 2,4-D + AK 15%(k_4)	33,3	25,0	29,2
WPM + 3 mg l^{-1} BAP + 2,0 mg l^{-1} 2,4-D + AK 15%(k_5)	8,3	25,0	16,7
WPM + 4 mg l^{-1} BAP + 2,5 mg l^{-1} 2,4-D + AK 15%(k_6)	8,3	8,3	8,3
Rata-rata	27,8	26,4	

Pada Tabel 1, menunjukkan perlakuan konsentrasi ZPT pada persentase eksplan hidup cenderung tertinggi pada perlakuan k_1 =WPM + 2 mg l^{-1} BAP + 1,5 mg l^{-1} 2,4-D + AK 0% dan buku 1, dan k_2=WPM + 3 mg l^{-1} BAP + 2,0 mg l^{-1} 2,4-D + AK 0%, masing-masing (37,5%), dan pada perlakuan eksplan buku cenderung lebih tinggi adalah e_1 = buku 1 yaitu (27,8%).

Pada hasil penelitian persentase eksplan hidup tanaman gemor cenderung lebih tinggi 60 HST terdapat pada perIakuan (k_1)WPM + 2 mg l^{-1} BAP + 1,5 mg l^{-1} 2,4-D + AK 0% dan buku 1, dan (k_2) WPM + 3 mg l^{-1} BAP + 2,0 mg l^{-1} 2,4-D + AK 0% yaitu 37,5%.

Eksplan yang digunakan sangat mempengaruhi hasil penelitian dikarenakan, faktor lingkungan, umur tanaman, pohon induk, dan jaringan sebagai eksplan. Semakin muda jaringan yang digunakan maka akan semakin aktif jaringan meristematiknya dan kandungan hormon endogen yang ada pada eksplan meristematik akan semakin baik digunakan sebagai eksplan (Hartmann dan Kester, 1983). Hal ini sesuai dengan eksplan penelitian ini dimana menggunakan ekplan buku gemor yaitu eksplan buku 1 dan buku 2 supaya persentase keberhasilan dalam pertumbuhan eksplan dapat lebih tinggi.

Penambahan ZPT pada media dasar sangat besar pengaruhnya terhadap ekspIan. Konsentrasi tepat sangat penting untuk yang respon optimum dari eksplan. Konsentrasi ZPT yang terlalu rendah tidak memunculkan respon induksi dan konsentrasi yang terlalu tinggi dapat toksik bagi eksplan tanaman (Gaba, 2005). Menurut Turhan (2004), tanaman tahunan lebih sulit untuk dilakukan perbanyakan secara *in vitro* karena tahunan cenderung membawa mikroorganisme endogen di dalam jaringannya.

Waktu Muncul Kalus

Berdasarkan analisis Kruskal Wallis pada data peubah waktu muncul kalus tidak terdapat pengaruh pada perlakuan konsentrasi ZPT dan air kelapa dengan eksplan buku, rata-rata waktu muncul kalus tanaman gemor dapat dilihat pada Tabel 2, serta waktu muncul kalus eksplan buku gemor dapat diIihat pada Tabel 3.

Tabel 2. Rata-rata waktu muncul kalus pada konsentrasi ZPT

Perlakuan	Waktu Muncul Kalus (HST)
WPM + 2 mg l^{-1} BAP + 1,5 mg l^{-1} 2,4-D + AK 0% (k_1)	15,6 (20,3)
WPM + 3 mg l^{-1} BAP + 2,0 mg l^{-1} 2,4-D + AK 0% (k_2)	15,7 (21,3)
WPM + 4 mg l^{-1} BAP + 2,5 mg l^{-1} 2,4-D + AK 0% (k_3)	19,9 (25,0)
WPM + 2 mg l^{-1} BAP + 1,5 mg l^{-1} 2,4-D + AK 15%(k_4)	17,8 (20,6)
WPM + 3 mg l^{-1} BAP + 2,0 mg l^{-1} 2,4-D + AK 15%(k_5)	10,3 (16,8)
WPM + 4 mg l^{-1} BAP + 2,5 mg l^{-1} 2,4-D + AK 15%(k_6)	- (7,0)

Keterangan: Nilai diluar ( ) adalah nilai asli dan nilai di dalam ( ) adalah nilai peringkat; simbol – menandakan tidak muncul kalus hingga umur 60 HST.

Pada Tabel 2. menunjukkan perlakuan konsentrasi ZPT pada waktu muncul kalus cenderung lebih cepat pada perlakuan k_5 =WPM + 3 mg l^{-1} BAP + 2,0 mg l^{-1} 2,4-D + AK 0% yaitu (10,3 HST).

Tabel 3. Rata-rata waktu muncul kalus pada ekplan buku gemor

Perlakuan	Waktu Muncul Kalus (HST)
Buku 1 (e_1)	12,4 (17,5)
Buku 2 (e_2)	14,4 (19,5)

Keterangan: Nilai di luar ( ) adalah nilai asli dan nilai di dalam ( ) adalah nilai peringkat.

Pada Tabel 3, menunjukkan perlakuan eksplan buku pada waktu muncul kalus cenderung lebih cepat pada perlakuan e_2 = buku 2 yaitu 14,4 HST.

Kalus yang dihasilkan dari eksplan gemor berwarna putih dan membentuk gumpalan-gumpalan yang tumbuh diantara sela-sela buku yang dilukai, tekstur kalus yang dihasilkan bertekstur remah yang dapat terlepas bila terkena tekanan fisik yang terlalu keras. Kemunculan kalus dengan konsentrasi ZPT dengan rata-rata tercepat cenderung pada perlakuan (k_5) WPM + 3 mg l^{-1} BAP + 2,0 mg l^{-1} 2,4-D + AK 0% yaitu 10,3 HST. Kalus gemor muncul pada eksplan buku pada bekas pemotongan tempat duduk daun.

Terjadinya kontak sel jaringan meristematik dengan media menjadi aktif membeIah sebagai respon terhadap pelukaan, penyerapan air sehingga sel mengalami pembengkakan dan terjadi pembelahan hingga membentuk kalus (Zulkarnain, 2009).

2,4-D berperan paling efektif dalam membentuk kalus dengan aktivitas kuat dalam proses induksi kalus , diferensiasi sel dan organogenesis (Lestari, 2011).Hasil penelitian ini menunjukkan pemberian 2 mg l^{-1} BAP + 1,5 mg l^{-1} 2,4-D + AK 15% menghasilkan kalus lebih cepat yaitu 12,5 HST dibandingkan dengan hasil penelitian Wijaya *et al.*, (2017), diperoleh perlakuan BAP 4 mg l^{-1} + 2,4 D 1 mg l^{-1} menghasilkan kalus paling cepat pada 23 HST.

Bobot Kalus

Berdasarkan analisis Kruskal Wallis pada data peubah bobot kalus yang ditimbang pada waktu 60 HST tidak terdapat pengaruh pada perlakuan konsentrasi ZPT dengan eksplan buku, rata-rata bobot kalus pada 60 HST tanaman gemor dapat diIihat pada Tabel 4, serta bobot kalus eksplan buku gemor dapat dilihat pada Tabel 5.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kombinasi dari BAP 2-4 mg l^{-1} dengan 2,4-D 1,5-2,5 mg l^{-1} dapat memicu pertumbuhan kalus yang dengan sangat baik. Eksplan tanaman gemor yang memiliki respon pertumbuhan kalus dilakukan pernimbangan bobot kalus dimana hasil perhitungan bobot kalus tertinggi cenderung dimiliki perlakuan k_1 (WPM + 2 mg l^{-1} BAP + 1,5 mg l^{-1} 2,4-D + AK 0% yaitu 39,6 mg. Dapat dilihat dari hasil penelitian bahwa semakin tinggi persentase hidup eksplan gemor maka semakin tinggi pula kecenderungan terbentuknya kalus.

HasiI Penelitian Fadhilah *et al.* (2015), perlakuan tanpa penambahan 2,4-D pada rata-rata berat basah kalus *Artamesia vulgaris* memberikan pengaruh yang berbeda nyata dibandingkan dengan penambahan konsentrasi 0-1,50 mg l^{-1} 2,4-D hingga mencapai 0,70 g.

Tabel 4. Rata-rata bobot kalus pada konsentrasi ZPT

Perlakuan	Bobot kalus (mg)
WPM + 2 mg l^{-1} BAP + 1,5 mg l^{-1} 2,4-D + AK 0% (k_1)	39,6 (26,3)
WPM + 3 mg l^{-1} BAP + 2,0 mg l^{-1} 2,4-D + AK 0% (k_2)	29,2 (25,3)
WPM + 4 mg l^{-1} BAP + 2,5 mg l^{-1} 2,4-D + AK 0% (k_3)	8,3 (19,4)
WPM + 2 mg l^{-1} BAP + 1,5 mg l^{-1} 2,4-D + AK 15%(k_4)	12,1 (17,5)
WPM + 3 mg l^{-1} BAP + 2,0 mg l^{-1} 2,4-D + AK 15%(k_5)	7,9 (15,5)
WPM + 4 mg l^{-1} BAP + 2,5 mg l^{-1} 2,4-D + AK 15%(k_6)	0 (7,0)

Keterangan: Nilai di luar ( ) adalah nilai asli dan nilai di dalam ( ) adalah nilai peringkat.

Pada Tabel 4. menunjukkan perlakuan konsentrasi ZPT pada bobot kalus cenderung lebih tinggi pada perlakuan k_1 =WPM + 2 mg l^{-1} BAP + 1,5 mg l^{-1} 2,4-D + AK 0% yaitu (39,6 HST).

Tabel 5. Rata-rata bobot kalus pada ekplan buku gemor

Perlakuan	Bobot kalus (mg)
Buku 1 (e_1)	16,0 (18,0)
Buku 2 (e_2)	16,4 (19,0)

Keterangan: Nilai di luar ( ) adalah nilai asli dan nilai di dalam ( ) adalah nilai peringkat.

Persentase Kontaminasi

Berdasarkan uji homogenitas ragam dengan uji Bartlett pada peubah persentase kontaminasi menunjukkan ragam yang homogen, dilanjutkan dengan analisis ragam yang menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh pada interaksi konsentrasi ZPT dengan eksplan buku, demikian juga pada faktor tunggal pada konsentrasi ZPT namun eksplan buku yang digunakan terdapat pengaruh sangat nyata 11, rata-rata persentase kontaminasi pada eksplan buku gemor dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata persentase kontaminasi pada ekplan buku gemor

Perlakuan	Persentase Kontaminasi (%)
Buku 1 (e_1)	8,3 [a]
Buku 2 (e_2)	31,9 [b]

Pada Tabel 6, menunjukkan persentase kontaminasi perlakuan eksplan buku yang berpengaruh sangat nyata. Perlakuan e_1 = buku 1 (8,3%) berbeda nyata dengan perlakuan e_2 = buku 2 (31,9%).

Persentase kontaminasi berkaitan dengan persentase eksplan hidup karena semakin tinggi persentase kontaminasi maka persentase eksplan hidup akan semakin rendah. Uji BNT dengan tingkat kesalah 5% menunjukkan persentase kontaminasi dengan perlakuan eksplan buku berpengaruh sangat nyata. Hasil perlakuan eksplan buku tingkat persentase kontaminasi buku 1 yaitu 8,3% dan tingkat persentase kontaminasi buku 2 yaitu 31,9%. Hal ini dikarenakan buku 1 lebih muda dan belum terkontaminasi lingkungan luar habitat alam dari tanaman gemor sedangkan buku 2 sudah lebih tua dan lebih dahulu terkena terpaan dari lingkungan habitatnya sehingga memicu kontaminasi dari mikroorganisme.

Menurut Santoso dan Nursandi (2003), tingginya tingkat persentase kontaminasi eksplan dikarenakan kontaminasi yang bersifat endogen. Kontaminasi endogen atau internal yang terdapat pada eksplan muncul seteIah beberapa hari dan beberapa bulan. Eksplan yang digunakan adalah eksplan dari tanaman tahunan. Tanaman tahunan adalah tanaman yang tempat tumbuhnya didaerah hutan tropis yang memiIiki tingkat kelembaban yang cukup tinggi sehingga banyak bakteri dan jamur yang menyerang pada tanaman induk yang dapat mengakibatkan tingkat persentase kontaminasi yang tinggi.

Sukrosa, hara dalam konsentrasi yang tinggi, suhu hangat dan kelembaban yang tinggi, dan kisaran pH yang luas asam maupun basa, sangat disukai eksplan dan juga sangat disukai mikroorganisme sehingga pertumbuhan dan

perkembangannya cepat hingga dapat mengalahkan pertumbuhan eksplan (Iizawati, *et aI.*, 2009). Air kelapa juga dapat membuat penyebaran kontaminasi pada media karena air kelapa mempunyai kandungan nutrisi yang sesuai untuk pertumbuhan jamur dan bakteri (Santoso dan Nursandi, 2003).

Persentase Browning

Berdasarkan uji homogenitas ragam dengan uji Bartlett pada peubah persentase *browning* menunjukkan ragam yang homogen, dilanjutkan dengan analisis ragam yang menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh pada interaksi antara konsentrasi ZPT dengan eksplan buku, namum pada faktor tunggal pada perlakuan konsentrasi ZPT memberikan pengaruh nyata dan juga eksplan buku yang digunakan memberikan pengaruh sangat nyata. Rata-rata persentase *browning* pada konsentrasi ZPT dapat diIihat pada Tabel 7, serta eksplan gemor dapat diIihat pada Tabel 8.

Tabel 7. Rata-rata persentase *browning* gemor pada konsentrasi BAP, 2,4-D dan air kelapa

Perlakuan	Persentase *Browning* (%)
WPM + 2 mg l^{-1} BAP + 1,5 mg l^{-1} 2,4-D + AK 0% (k_1)	45,8 ^{ab}
WPM + 3 mg l^{-1} BAP + 2,0 mg l^{-1} 2,4-D + AK 0% (k_2)	37,5 ^{a}
WPM + 4 mg l^{-1} BAP + 2,5 mg l^{-1} 2,4-D + AK 0% (k_3)	45,8 ^{ab}
WPM + 2 mg l^{-1} BAP + 1,5 mg l^{-1} 2,4-D + AK 15%(k_4)	50,0 ^{ab}
WPM + 3 mg l^{-1} BAP + 2,0 mg l^{-1} 2,4-D + AK 15%(k_5)	62,5 ^{bc}
WPM + 4 mg l^{-1} BAP + 2,5 mg l^{-1} 2,4-D + AK 15%(k_6)	75,0 ^{c}

Pada Tabel 7, menunjukkan pengaruh nyata perlakuan konsentrasi ZPT persentase *browning* perlakuan k_2= WPM + 3 mg l^{-1} BAP + 2,0 mg l^{-1} 2,4-D + AK 0% (37,5%) berbeda nyata dengan k_5 = WPM + 3 mg l^{-1} BAP + 2,0 mg l^{-1} 2,4-D + AK 15% (62,5%) dan k_6 = WPM + 4 mg l^{-1} BAP + 2,5 mg l^{-1} 2,4-D + AK 15% (66,7%) tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan yang lainnya.

Tabel 8. Rata-rata persentase *browning* pada ekplan buku gemor

Perlakuan	Persentase *Browning* (%)
Buku 1 (e_1)	63,9 ^{b}
Buku 2 (e_2)	41,7 ^{a}

Pada Tabel 8, menunjukkan perlakuan eksplan buku persentase *browning* yang berpengaruh sangat nyata. Pada perlakuan e_1 = buku 1 (63,9%) berbeda nyata pada perlakuan e_2 = buku 2 (41,7%).

Uji BNT dengan tingkat kesalah 5% menunjukkan persentase *browning* dengan perlakuan konsentrasi berpengaruh nyata dan perlakuan eksplan buku berpengaruh sangat nyata. Perlakuan konsentrasi ZPT pada media WPM + 4 mg l^{-1} BAP + 2,5 mg l^{-1} 2,4-D + AK 15% memiliki persentase *browning* tertinggi yaitu 75,0% haI ini diduga karena konsentrasi ZPT yang tinggi mengakibatkan toksik pada eksplan. Menurut Gaba (2005), menyatakan terlalu rendahnya konsentrasi ZPT tidak dapat memicu respon induksi dan konsentrasi terlalu tinggi dapat toksik bagi eksplan tanaman.

Eksplan dengan hasil persentase *browning* terendah adalah buku 2 yaitu 41,7% dibandingkan buku 1 63,9% hal ini diduga karena buku 1 masih muda dibandingkan buku 2 sehingga belum bisa menahan bahan sterilisasasi kimia yang terlalu kuat sehingga dapat memicu *browning* karena menurunnya kemampuan untuk penyerapan nutrisi pada media. Menurut Marlin (2008), Kemampuan ekplan dalam penyerapan nutrisi pada media akan menurun diakibatkan oleh senyawa fenol yang ada pada jaringan tanaman, sehingga dapat menyebabkan kematian pada ekplan.

Hasil ini sesuai dengan penjelasan Hutami (2008), menyatakan tanaman berkayu lebih banyak memiliki kandungan asam fenolik dibandingkan tanaman dengan jenis lainnya sehingga eksplan dari tanaman berkayu lebih mudah terkena *browning.* Hal ini yang juga memicu tingginya *browning* pada tanaman gemor dimana gemor sendiri termasuk golongan tanaman berkayu.

KESIMPULAN

1. Tidak terdapat interaksi antara berbagai konsentrasi BAP, 2,4-D, dan air kelapa dengan eksplan buku gemor terhadap respon pertumbuhan tanaman gemor secara *in vitro* pada media WPM.
2. Konsentrasi terbaik untuk persentase browning terendah yaitu perlakuan 3 mg l^{-1} BAP + 2,0 mg l^{-1} 2,4-D + AK 0% (37,5%) tetap tidak berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi 2 mg l^{-1} BAP + 1,5 mg l^{-1} 2,4-D + AK 0%, 4 mg l^{-1} BAP + 2,5 mg l^{-1} 2,4-D + AK 0% dan 2 mg l^{-1} BAP + 1,5 mg l^{-1} 2,4-D + AK 15%.
3. Terdapat perbedaan pada eksplan buku yang digunakan dari peubah persentase kontaminasi ekplan buku 1 (8,3%) dengan ekplan buku 2 (31,9%) dan pada peubah browning ekplan buku 1 (63,9%) dengan eksplan buku 2 (41,7%).

DAFTAR PUSTAKA

Fadhilah, N., Noli Z.A. dan Suwirmen. 2015. Induksi kalus *Artemisia vulgaris* L. dengan Pemberian beberapa Konsentrasi 2,4-Dichlorophenoxyacetic Acid (2,4-D). J. Bio. UA. 4 (4) :216-222.

Gaba, V.B. 2005. Plant Growth Regulators in Plant Tissue Culture and Development. In : R.J. Trigiano and D.J. Gray (Ends.). Plant Development and Biotechnology. CRC Press. London.

Hartmann, H.T. dan D.E. Kester. 1983. Plant Propagation, Principles dan Practices. Fourth Edition. Prentice-Hall International Inc. California.

Haryadi dan Pamenang. 1983. Pengaruh Sukrosa dan Air Kelapa pada Kultur Jaringan Anggrek Bulan. Agron. 14 (1): 4-8.

Hutami, S. 2008. Masalah Pencoklatan pada Kultur Jaringan. Jurnal Agrobiogen 4 (2) :83-88.

Lestari, E.G. 2011. Peranan Zat Pengatur Tumbuh dalam Perbanyakan Tanaman Melalui Kultur Jaringan. Jurnal AgroBiogen 7 (1): 63-68.

Santosa, P.B., S. Panjaitan dan L. J. Eryanto, 2013. Gemor *(Nothaphoebe coriacea* Kosterm.) :HHBK di Hutan Rawa Gambut, Potensi dan Tantangannya. Prosiding Seminar Nasional Peranan Hasil Litbang Hasil Hutan Bukan Kayu Dalam MendukungPembangunan Kehutanan. Pusat Penelitian dan PengembanganPeningkatan Produktivitas Hutan Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Banjarbaru.

Santoso, U dan F. Nursandi., 2003. Kultur Jaringan Tanaman. Universitas Muhammadiyah Malang. Malang.

Turhan. 2004. Perbanyakan Vegetatif Tanaman Tahunan Melalui Kultur In Vitro. J. Litbang Pertanian 20 (1) :20-23.

Wijaya N.R., D. Suharto., dan H. Sudrajad. 2017. Pengaruh BAP dan 2,4-D Terhadap Inisiasi dan Pertumbuhan Kalus Pulesari (*Alyxia Reinwardtii* Blume). Jurnal Pertanian Agros. 19(1): 37-44.

Yusnita. 2003. Kultur Jaringan Cara Memperbanyak Tanaman Secara Efisien. Agro Media Pustaka. Jakarta.

Zulkarnain. 2009. Kultur Jaringan Tanaman. Bumi Aksara. Jakarta.

Pengaruh Berbagai Dosis Limbah Cair Pabrik Karet terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kolesom (*Talinum triangulare* (Jacq.) Willd)

Daniar Jati Utami[1*], Hilda Susanti[2], Chatimatun Nisa[2]
[1]Program Studi Agronomi, Fakultas Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat
[2]Staf Pengajar Program Studi Agronomi, Fakultas Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat
email korespondensi: daniar473@gmail.com

ABSTRACT

This research aims to determine effect of various doses of rubber factory liquid waste and to determine best doses of rubber factory liquid waste on the growth and yield of *Talinum triangulare*. Held at the Cempaka Sari Complex, Line 11, Cempaka District, Banjarbaru City, South Borneo in March to April 2019. This research uses a RAL one factor with 5 levels of treatment and 4 replications. L1 = 100% Water, L2 = 75% Water + 25% Rubber factory liquid waste, L3 = 50% Water + 50% Rubber factory liquid waste, L4 = 25% Water + 75% Rubber factory liquid waste, L5 = 100% Rubber factory liquid waste. Giving of rubber factory liquid waste, given at least once a day and see weather conditions, watering is done in conjunction with fertilization. The result of this reaserch indicate that the administration of various doses of rubber factory liquid waste does not affect the growth and yield of *Talinum triangulare* plants and there is no dosage of the best rubber factory liquid waste on the growth and yield of the *Talinum triangulare* plant.

Keywords: Liquid fertilizer, rubber waste, biopharmaca, stress

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh berbagai dosis limbah cair pabrik karet dan untuk menentukan dosis limbah cair pabrik karet terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kolesom (*Talinum triangulare* (Jacq.) Willd). Penelitian ini dilaksanakan di Komplek Cempaka Sari Jalur 11, Kecamatan Cempaka, Kota Banjarbaru, Kalimantan Selatan pada bulan Maret sampai April 2019. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) satu faktor dengan 5 taraf perlakuan dan 4 kali ulangan, L1 = 100% Air, L2 = 75% Air + 25% Limbah cair pabrik karet, L3 = 50% Air + 50% Limbah cair pabrik karet, L4 = 25% Air + 75% Limbah cair pabrik karet, L5 = 100% Limbah cair pabrik karet. Pemberian limbah cair pabrik karet diberikan minimal 1 kali sehari dan melihat kondisi cuaca, penyiraman dilakukan bersamaan dengan pemupukan. Hasil penelitian ini menunjukan bahwa pemberian berbagai dosis limbah cair pabrik karet tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kolesom dan tidak terdapat dosis limbah cair pabrik karet terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kolesom.

Kata kunci: Pupuk cair, limbah karet, biofarmaka, cekaman

PENDAHULUAN

Industri yang bergerak pada bidang perkebunan salah satunya adalah indusri karet. Industri pengolahan karet merupakan suatu industri yang dapat mengolah hasil sadapan karet berupa lateks atau getah yang kemudian karet tersebut diolah menjadi bentuk sit, krep dan karet remah. Industri karet adalah industri perkebunan yang sangat penting baik dalam bidang ekonomi masyarakat maupun sumber penghasil devisa non migas bagi negara (Damanik, 2012).

Pengolahan industri karet di Indonesia berada di bawah naungan Badan Usaha Milik Negara (BUMN) dan swasta. Indonesia termasuk wilayah yang mempunyai lahan perkebunan karet terluas di dunia dengan luas lahan pada tahun 2012 mencapai 3,4 juta ha (Direktorat Jendral Perkebunan, 2014).

Industri pengolahan karet yang ada di Kalimantan Selatan salah satunya adalah PTPN XIII Kebun Danau Salak. Saat ini di PTPN XIII Kebun Danau Salak mempunyai 5 kolam penampungan limbah cair hasil pengolahan karet. Setiap kolam penampungan dapat menampung limbah cair dengan karakteristik yang berbeda-beda. Saat ini limbah cair pabrik karet ini telah dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar untuk penyiraman dalam budidaya tanaman.

Nainggolan (2015), menyatakan bahwa limbah cair pabrik karet mengandung bahan organik dengan nitrogen yang tinggi seperti protein, amonia dan fosfat. Penggunaan amonia sebagai zat antikoagulan dalam proses pengolahan menyebabkan kadar amonia tinggi dalam air limbah.

Limbah cair pabrik karet sudah digunakan sebagai pupuk. Dalam penelitian Yulianti, *et.al*. (2005), yang menunjukkan bahwa pemberian limbah cair pabrik karet hasil fitoremediasi dengan *Azolla microphylla* Kaulf untuk pertumbuhan tanaman padi (*Oryza sativa* Linn.) tidak memberikan pengaruh pada petumbuhan jumlah daun, jumlah anakan, berat basah tanaman, bobot kering tanaman dan rasio pucuk akar.

Berdasarkan komunikasi pribadi (2018), limbah cair pabrik karet telah digunakan masyarakat sekitar yang bercocok tanam di sekitar kolam limbah. Limbah cair ini dimanfaatkan untuk menyiram tanaman sayuran yang mereka tanam. Namun, limbah cair pabrik karet tersebut belum diujikan pada tanaman indikator yang bisa menujukan perubahan fisiologi atau morfologi serta toksik apabila pemberian melebihi ambang batas.

Kolesom (*Talinum triangulare* (Jacq.) Willd) adalah salah satu tanaman yang dapat digunakan sebagai tanaman indikator, berdasarkan sifat tanaman tersebut yang dapat menyerap segala jenis mineral logam yang terkandung dalam tanah dalam jumlah besar tanpa kecuali dan dapat menunjukkan respon secara visual akibat kekurangan atau keracunan unsur hara. Menurut Susanti (2006), pada daun kolesom flavonoid akan diproduksi lebih banyak pada keadaan kahat hara dan pH masam, sedangkan bila hara tersedia dalam jumlah banyak dan pH alkalis maka flavonoid menjadi rusak. Artinya pada keadaan kahat hara dan pH masam kolesom akan mengalami perubahan warna menjadi kemerahan dengan adanya kandungan flavonoid yang tinggi.

Selain sebagai tanaman indikator, kolesom juga memiliki beberapa manfaat. Kolesom merupakan jenis sayuran tropis sekaligus obat herbal yang banyak tumbuh di Indonesia. Daun dan tajuk tanaman ini dapat dikonsumsi sebagai sayur lalapan. Menurut Susanti (2006), penduduk Kalimantan Selatan menggunakan daun kolesom sebagai campuran bedak dingin.

Berdasarkan uraian di atas maka penelitian ini perlu dilakukan untuk mengetahui pengaruh berbagai dosis limbah cair pabrik karet dan untuk menentukan dosis limbah cair pabrik karet terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kolesom, karena sampai saat ini belum tersedia informasi mengenai dosis limbah cair pabrik karet yang terbaik dalam menentukan pertumbuhan dan hasil produksi tanaman kolesom yang nantinya dapat dikembangkan dalam penelitian sejenis pada tanaman lain.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Komplek Cempaka Sari Jalur 11 Kecamatan Cempaka Kota Banjarbaru Kalimantan Selatan, pada bulan Maret sampai April 2019. Bahan yang digunakan pada penelitian adalah bahan tanam berupa setek batang kolesom berukuran panjang 10 cm dengan diameter batang 0,7 mm – 1 cm, tanah jenis ultisol, limbah cair pabrik karet, pupuk kandang ayam, dan air sumur. Alat yang digunakan adalah *polybag* berukuran 40 x 50 cm dengan kapasitas tanah 10 kg, cangkul, ayakan tanah, timbangan, neraca analitik, alat ukur (meteran/penggaris), jangka sorong, label penelitian, gelas takar, ember, dan kamera.

Percobaan dalam penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor tunggal dengan 5 taraf perlakuan dan 4 kali ulangan. 5 taraf perlakuan tersebut yaitu, L1 = 100% Air (kontrol), L2 = 75% Air + 25% Limbah cair pabrik karet, L3 = 50% Air + 50% Limbah cair pabrik karet, L4 = 25% Air + 75% Limbah cair pabrik karet, L5 = 100% Limbah cair pabrik karet. Data yang diperoleh di uji kehomogenan ragam Bartlet dilanjutkan dengan analis ragam (ANOVA). Jika hasil analisis menunjukan pengaruh nyata maka dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5% untuk mengetahui perlakuan yang terbaik.

Persiapan media tanam dilakukan seminggu sebelum penanaman, tanah diayak dengan ayakan agar terhindar dari campuran benda asing seperti batu, kerikil, ranting dan lain-lain. Tanah ditimbang dan dimasukan kedalam *polybag* seberat 10 kg dan dicampur dengan pupuk kandang ayam sebagai pupuk dasar sebanyak 75 g/*polybag*. Stek batang kolesom yang ditanam diambil dari bibit yang memiliki pertumbuhan sehat. Batang yang dipilih adalah batang yang berwarna hijau, pangkal batang dipotong miring, setiap *polybag* ditanam 1 tanaman. Limbah cair pabrik karet diberikan satu minggu setelah tanam pada waktu sore hari. Pemberian limbah cair pabrik karet diberikan minimal 1 kali sehari dan melihat kondisi cuaca. Limbah cair pabrik karet diberikan pada masing-masing tanaman sesuai dosis perlakuan dengan sistem penyiraman pada bagian tanah atau akar tanaman.

Pemeliharaan yang dilakukan adalah penyiraman dan penyiangan, pemanenan dilakukan pada umur 6 minggu setelah tanam dengan membongkar tanaman dari *polybag*. Peubah-peubah yang diamati dan diukur adalah tinggi tanaman, jumlah cabang, bobot basah tajuk, bobot basah umbi, bobot kering tajuk, bobot kering umbi, umur berbunga, rasio tajuk akar dan fenotip tanaman.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Umum Penelitian

Berdasarkan hasil analisis tanah yang dilakukan di Laboratorium Penguji Balai Penelitian Lahan Rawa, tanah yang digunakan dalam penelitian ini tergolong masam dengan pH H_2O sebesar 5,20. Kandungan N pada tanah ini sangat rendah yaitu 0,096%, dan kandungan Fe sangat tinggi yaitu sebesar 43,103 ppm. KTK yang terkandung didalamnya tergolong sangat rendah yaitu 8,68 cmol(+)/kg.

Penelitian ini dilaksanakan pada saat musim hujan, pada awal penanaman hujan yang cukup deras terjadi hampir setiap hari. Hama yang menyerang tanaman kolesom antara lain belalang, semut, laba-laba, kutu daun, capung dan lalat. Namun akibat dari adanya hama tersebut tidak begitu mengganggu pertumbuhan dan perkembangan tanaman kolesom. Penyakit yang menyerang tanaman kolesom adalah penyakit yang dapat menimbulkan kerusakan pada batang dan akar. Penyakit ini menyebabkan tanaman menjadi layu dan mati. Gejala yang ditimbulkan adalah daun berwarna kuning dan layu, apabila dicabut maka umbi telah membusuk dan berwarna merah.

Pertumbuhan

Hasil pengamatan parameter pertumbuhan tanaman kolesom ini berupa tinggi tanaman, jumlah cabang dan umur berbunga. Berdasarkan hasil analisis statistik Tabel 1, 2 dan 3 menunjukan bahwa perlakuan berbagai dosis limbah cair pabrik karet tidak berpengaruh terhadap tinggi tanaman, jumlah cabang dan umur berbunga.

Tabel 1. Tinggi tanaman (cm) pada perlakuan berbagai dosis limbah cair pabrik karet.

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)			
	7	14	21	28
	……..HST……			
100% Air	7,78	12,57	19,76	28,29
75% Air + 25% Limbah cair	6,92	11,68	19,71	29,83
50% Air + 50% Limbah cair	7,13	12,03	20,37	30,51
25% Air + 75% Limbah cair	6,73	12,87	20,59	30,29
100% Limbah cair	7,16	12,78	18,92	27,69

Data di atas menunjukan bahwa semua perlakuan yang diberikan menghasilkan tinggi tanaman yang tidak berbeda nyata, yaitu berkisar 6,73 cm - 7,78 cm pada umur 7 HST, 11,68 cm – 12,87 cm pada umur 14 HST, 18,92 cm – 20,59 cm pada umur 21 HST, dan 27,69 cm – 30,51 cm pada umur 28 HST. Hal ini diduga disebabkan oleh sifat fisik tanah yang digunakan terlalu padat sehingga unsur hara pada limbah cair pabrik karet yang diberikan tidak mampu terserap dengan baik oleh tanah dan akar, hal ini menyebabkan pertumbuhan tanaman tidak optimal.

Permasalahan utama pada tanah ultisol selain kondisi kandungan haranya yang tergolong miskin juga sifat fisiknya yang kurang menguntungkan. Salah satu sifat fisik tanah ultisol yang menonjol yaitu memiliki tekstur tanah dengan kandungan liat yang tinggi dan debu rendah. Kondisi ini mendasari banyaknya masalah lain pada ultisol, diantaranya masalah retensi dan transmissi air, pemadatan tanah, dan penetrasi akar (Yulnafatmawati *et al.* 2012).

Tabel 2. Jumlah cabang pada perlakuan berbagai dosis limbah cair pabrik karet.

Perlakuan	Jumlah cabang			
	7	14	21	28
	……..HST……			
100% Air	2,25	2,25	2,50	3,00
75% Air + 25% Limbah cair	1,75	2,00	2,50	3,00
50% Air + 50% Limbah cair	1,75	2,25	2,75	3,25
25% Air + 75% Limbah cair	2.00	2,00	3,00	3,25
100% Limbah cair	1,50	2,25	2,50	3,00

Data di atas menunjukan bahwa semua perlakuan yang diberikan menghasilkan jumlah cabang yang tidak berbeda nyata, yaitu berkisar 1,50 – 2,25 pada umur 7 HST, 2,00 – 2,25 pada umur 14 HST, 2,50 – 3,00 pada umur 21 HST, dan 3,00 – 3,25 pada umur 28 HST.

Pemberian berbagai dosis limbah cair pabrik menunjukan jumlah cabang yang lebih rendah jika dibandingkan dengan hasil penelitian Susanti (2006), yang menunjukkan bahwa pemberian dosis pupuk kandang ayam 0, 5, 10, dan 15 ton/ha mampu menghasilakan jumlah cabang yang berkisar 2.1 – 2.9 pada umur 2 MST,

2.7 – 5.3 pada umur 3 MST, 3.5 – 6.5 pada umur 4 MST, 5.1 – 8.0 pada umur 5 MST dan 7.0 – 10.1 pada umur 6 MST.

Tabel 3. Umur berbunga (HST) pada perlakuan berbagai macam dosis limbah cair pabrik karet

Perlakuan	Umur berbunga (HST)
100% Air	32,25
75% Air + 25% Limbah cair	32,25
50% Air + 50% Limbah cair	31,75
25% Air + 75% Limbah cair	31,25
100% Limbah cair	31,00

Data di atas menunjukan bahwa semua perlakuan yang diberikan menghasilkan umur berbunga yang tidak berbeda nyata, yaitu berkisar 31,00 – 32,25 HST. Pemberian berbagai dosis limbah cair pabrik menunjukan umur berbunga yang lebih cepat jika dibandingkan dengan hasil penelitian Susanti (2012), yang menunjukan bahwa perlakuan interval panen sangat mempengaruhi waktu pembungaan tanaman. Kolesom yang mendapatkan perlakuan interval panen 30 dan 15 hari pada percobaan I masing-masing berbunga pada umur 40 dan 50 HST, sedangkan kolesom yang dipanen 10 hari sekali tidak sempat berbunga karena intensifnya pemanenan. Kolesom yang mendapatkan perlakuan interval panen 30 hari pada percobaan II berbunga pada umur 45 HST, sedangkan kolesom yang dipanen 15 hari sekali berbunga pada umur 50 HST. Waktu pembungaan pada percobaan III tampak seragam yaitu pada umur 50 HST.

Produksi Tajuk

Berdasarkan hasil analisis statistik Tabel 4 menunjukan bahwa perlakuan berbagai dosis limbah cair pabrik karet tidak berpengaruh terhadap produksi tajuk kolesom.

Tabel 4. Produksi tajuk kolesom pada perlakuan berbagai dosis limbah cair pabrik karet

Perlakuan	Bobot basah tajuk (g/tan)	Bobot kering tajuk (g/tan)
100% Air	123,75	11,99
75% Air + 25% Limbah cair	153,88	14,70
50% Air + 50% Limbah cair	154,92	17,05
25% Air + 75% Limbah cair	156,29	16,29
100% Limbah cair	148,04	13,16

Data di atas menunjukan bahwa semua perlakuan yang diberikan menghasilkan produksi tajuk yang tidak berbeda nyata, yaitu bobot basah tajuk berkisar 123,75 g/tan – 156,29 g/tan dan bobot kering umbi berkisar 11,99 g/tan – 17,05 g/tan. Hal ini diduga disebabkan oleh perkembangan akar dan penyerapan unsur hara yang tidak optimal karena kondisi fisik tanah yang sangat padat sehingga akar sulit untuk bergerak dan membentuk umbi serta menghambat produksi tajuk.

Pemberian berbagai dosis limbah cair pabrik menunjukan bobot kering tajuk yang lebih rendah jika dibandingkan dengan hasil penelitian Anna (2010), yang menunjukan bahwa pada pemberian perlakuan 150 kg urea/ha dan 150 kg KCl/ha dengan frekuensi pemupukan 3 kali (0,15,30,45 dan 60 HST) memberikan bobot basah batang dan daun total tertingi yaitu sebesar 555.55 g/tan, serta frekuensi pemupukan 5 kali (0,15,30,45 dan 60 HST) memberikan bobot kering batang dan daun total tertingi yaitu sebesar 52.627 g/tan.

Produksi Umbi

Berdasarkan hasil analisis statistik Tabel 5 menunjukan bahwa perlakuan berbagai dosis limbah cair pabrik karet tidak berpengaruh terhadap produksi umbi kolesom.

Tabel 5. Produksi umbi kolesom pada perlakuan berbagai dosis limbah cair pabrik karet

Perlakuan	Bobot basah umbi (g/tan)	Bobot kering umbi (g/tan)
100% Air	10,75	2,63
75% Air + 25% Limbah cair	13,33	2,93
50% Air + 50% Limbah cair	11,67	2,62
25% Air + 75% Limbah cair	12,38	2,92
100% Limbah cair	9,79	2,38

Data di atas menunjukan bahwa semua perlakuan yang diberikan menghasilkan produksi umbi yang tidak berbeda nyata, yaitu bobot basah umbi berkisar 9,79 g/tan – 13,33 g/tan dan bobot kering umbi berkisar 2,38 g/tan – 2,93 g/tan. Struktur tanah yang padat akan menghambat pertumbuhan akar, pertumbuhan akar yang

terhambat pada tingkat kepadatan tanah yang tinggi dapat dilihat pada berat kering akarnya, semakin tinggi tingkat kepadatan tanah berat kering akar semakin rendah (Rusdiana *et al.*, 2000).

Pemberian berbagai dosis limbah cair pabrik menunjukan produksi umbi yang lebih rendah jika dibandingkan dengan hasil penelitian Susanti (2006), yang menunjukan bahwa semakin meningkat pemberian pupuk maka semakin meningkat pula bobot basah yang dihasilkan, pada pemberian pupuk kandang ayam sebanyak 0, 5, 10, dan 15 ton/ha menghasilkan bobot basah umbi masing-masing sebesar 16.34 g/tan, 21.15 g/tan, 36.67 g/tan, dan 40.62 g/tan serta menghasilkan bobot kering umbi masing-masing sebesar 3.26 g/tan, 3.77 g/tan, 5.62 g/tan, dan 6.63 g/tan. Namun, pemberian berbagai dosis limbah cair pabrik menunjukan produksi umbi yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan hasil penelitian Susilo (2019), yang menggunakan jenis tanah yang sama dengan penelitian ini yaitu menunjukan bahwa tingkat ketersediaan air dengan pemberian air 40%, 60%, 80%, dan 100% menghasilkan bobot umbi yang lebih rendah yaitu masing-masing sebesar 5.504 g/tan, 6.334 g/tan, 7.672 g/tan, dan 7.914 g/tan.

Rasio Tajuk Akar

Berdasarkan hasil analisis statistik Tabel 5 menunjukan bahwa perlakuan berbagai dosis limbah cair pabrik karet tidak berpengaruh terhadap produksi umbi kolesom.

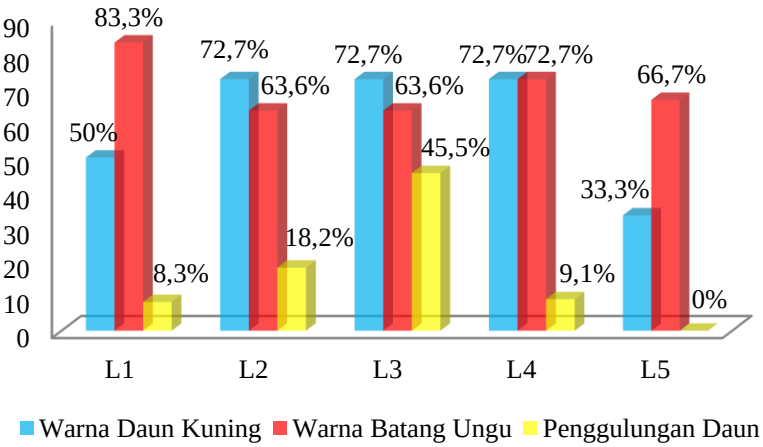
Tabel 8. Rasio tajuk akar pada perlakuan berbagai macam dosis limbah cair pabrik karet

Perlakuan	Rasio tajuk akar
100% Air	5,90
75% Air + 25% Limbah cair	7,11
50% Air + 50% Limbah cair	7,42
25% Air + 75% Limbah cair	6,75
100% Limbah cair	7,94

Data di atas menunjukan bahwa semua perlakuan yang diberikan menghasilkan rasio tajuk akar yang tidak berbeda nyata, yaitu berkisar 5,90 – 7,94. Perhitungan rasio tajuk akar pada penelitian ini menunjukan bahwa pertumbuhan kolesom lebih aktif pada bagian tajuk dibandingkan dengan bagian akar.

Fenotip Tanaman

Hasil pengamatan fenotip tanaman pada Gambar 1 menujukan bahwa perlakuan berbagai dosis limbah cair pabrik karet memberikan kenampakan warna daun kuning, warna batang ungu, dan penggulungan daun pada tanaman kolesom.



Keterangan
L1 = 100% Air; L2 = 75% Air + 25% Limbah cair pabrik karet; L3 = 50% Air + 50% Limbah cair pabrik karet; L4 = 25% Air + 75% Limbah cair pabrik karet; L5 = 100% Limbah cair pabrik karet

Gambar 1. Grafik persentase fenotip tanaman

Data diatas menunjukan bahwa Persentase warna daun kuning tertinggi adalah pada perlakuan 75% air + 25% limbah cair, 50% air + 50% limbah cair, dan 25% air + 75% limbah cair yaitu 72,7% dan persentase

warna daun kuning terendah adalah pada perlakuan 100% limbah cair yaitu 33,3%. Persentase warna batang ungu tertinggi adalah pada perlakuan 100% air yaitu 83,3% dan persentase warna batang ungu terendah adalah pada perlakuan 75% air + 25% limbah cair dan 50% air + 50% limbah cair yaitu 63,64%. Persentase penggulungan daun tertinggi adalah pada perlakuan 50% air + 50% limbah cair yaitu 45,5% dan persentase penggulungan daun terendah adalah pada perlakuan 100% limbah cair yaitu 0% yang artinya tidak ada penggulungan daun pada perlakuan tersebut.

Warna daun kuning diduga disebabkan oleh akar tidak dapat menyerap unsur hara N yang terkandung pada tanah dan limbah cair pabrik karet yang telah diberikan serta perkembangan akar yang kurang baik sehingga tanaman menjadi klorosis.

Warna batang ungu diduga karena tingginya kandungan flavonoid yang terkandung pada tanaman kolesom, tingginya kandungan flavonoid ini disebabkan oleh cekaman hara yang rendah, pH tanah yang masam dan tingginya kandungan Fe pada tanah, sehingga meracuni tanaman kolesom. Hal ini sejalan dengan penelitian Susanti (2006), yang menyatakan bahwa flavonoid akan diproduksi lebih banyak pada keadaan kahat hara dan pH yang masam, apabila kandungan hara tersedia dalam jumlah yang banyak dan pH alkalis maka flavonoid menjadi rusak.

Penggulungan daun diduga disebabkan oleh akar yang tidak dapat menyerap unsur hara yang telah diberikan karena kepadatan tanah yang tinggi, sehingga daun tidak dapat menerima unsur hara yang telah diberikan secara optimal dan menghambat proses fotosintesis.

KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

Pemberian berbagai dosis limbah cair pabrik karet tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kolesom. Tidak terdapat dosis limbah cair pabrik karet terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kolesom.

DAFTAR PUSTAKA

Anna, I.W. 2010. Produksi Pucuk Kolesom pada Berbagai Interval Panen dan Frekuensi Pemupukan N dan K. Skripsi. IPB. Bogor.

Damanik, S. 2012. Pengembangan Karet (*Hevea brasiliensis*) Berkelanjutan di Indonesia *Rubber Development of Sustainble in Indonesia.* Prespektif Vol. 11 No. 1 Hlm 91-102.

Direktorat Jendral Perkebunan. 2014. Pedoman Teknis Pengembangan Tanaman Karet. Direktorat Jenderal Perkebunan Departemen Pertanian. Jakarta.

Nainggolan, T.A., S. Khotimah & M. Turnip. 2015. Bakteri Pendegradasi Amonia Limbah Cair Karet Pontianak Kalimantan Barat. Program Studi Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Tanjungpura. Pontianak.

Rusdiana, O. Y. Fakuara, C. Kusmana & Y. Hidayat. 2000. Respon Pertumbuhan Tanaman Sengon (*Paraserianthes falcataria*) Terhadap Kedatan dan Kandungan Air Tanah Podsolik Merah Kuning. Jurnal Manajemen Hutan Tropika Vol. 6 No.2 : 43-53.

Susanti, H. 2006. Produksi Biomassa Dan Bahan Bioaktif Kolesom (*Talinum triangulare*) Pada Berbagai Asal Bibit Dan Dosis Pupuk Kandang Ayam. Tesis. Pascasarjana IPB. Bogor.

Susanti, H. 2012. Produksi Protein dan Antosianin Pucuk Kolesom (*Talinum triangulare* (Jacq.) Willd) dengan Pemupukan Nitrogen+Kalium dan Interval Panen. Disertasi. Pascasarjana IPB. Bogor.

Susilo, E. 2019. Pengaruh Tingkat ketersediaan Air Terhadap Produksi dan Kandungan Bahan Bioaktif Kolesom (*Talinum triangulare* (Jacq.) Willd.). Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Lambung Mangkurat. Banjarbaru.

Widodo, K.H. & Z. Kusuma. 2018. Pengaruh Kompos Terhadap Sifat Fisik Tanah dan Pertumbuhan Jagung di Iceptisol. Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan Vol. 5 No. 2 : 959-967.

Yulianti, D., K. Winarno & W. M. Mudyantini. 2005. Pemanfaatan Limbah Cair Pabrik Karet PTPN IX Kebun Batu Jamus Karanganyar Hasil Fitoremediasi dengan *Azolla microphylla* Kaulf Untuk Pertumbuhan Tanaman Padi (*Oryza sativa* Linn.). Jurnal Bio Smart Volume 7 Nomor 2.

Yulnafatmawati, R.A. Naldo & A. Rasyidin. 2012. Analisis Sifat Kimia Tiga Tahun Setelah Pemberian Bahan Organik Segar di Daerah Tropis Basah Sumbar. J. Solum Vol IX No. 2.

Pengaruh Tingkat Ketersediaan Air terhadap Produksi dan Kandungan Bahan Bioaktif Kolesom (*Talinum triangulare* (Jacq.) Willd.)

Eko Susilo[1*], Hilda Susanti [1], Yudhi Ahmad Nazari [1]
[1]Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat
Jl. Jend. A. Yani km. 36 Banjarbaru Kalimantan Selatan, Kode Pos 70714
email korespondensi: ekosusilo9519@gmail.com

ABSTRACT

Research on the influence of the level of water availability on the production and bioactive content of waterleaf (*Talinum triangulare* (jacq.) Willd.) was carried out in the experimental gardens of the Faculty of Agriculture, Lambung Mangkurat University, Banjarbaru, South Kalimantan in July to August 2018. This study used a Randomized Design Complete (RAL) single factor with 4 treatments and 5 replications so that there are 20 experimental units. The parameters observed were plant height (cm), number of branches (fruit), marketable fresh weight (g), root weight (g), stem diameter (mm) and the bioactive content of waterleaf. The results showed that the treatment of the level of water availability in the waterleaf affected the height (7-28 dap), the number of branches (28 dap), the weight of root (28 dap), and the diameter of stem (28 dap), whereas the production of marketable fresh weight and the bioactive content of the waterleaf is not affected by the level of water availability.

Keywords: Waterleaf, water availability, bioactive content

ABSTRAK

Penelitian mengenai pengaruh tingkat ketersediaan air terhadap produksi dan kandungan bahan bioaktif kolesom (*Talinum triangulare* (jacq.) Willd.) dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru, Kalimantan Selatan pada bulan Juli sampai dengan bulan Agustus 2018. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor tunggal dengan 4 perlakuan dan 5 kali ulangan sehingga berjumlah 20 satuan percobaan. Adapun parameter yang diamati adalah tinggi tanaman (cm), jumlah cabang (buah), bobot segar kolesom layak jual (g), bobot akar (g), diameter batang (mm) dan kandungan bahan bioaktif tanaman kolesom. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan tingkat ketersediaan air pada tanaman kolesom berpengaruh terhadap tinggi tanaman kolesom (7 – 28 hst), jumlah cabang tanaman kolesom (28 hst), bobot akar kolesom (28 hst), dan diameter batang kolesom (28 hst), sedangkan produksi bobot segar kolesom layak jual dan kandungan bahan bioaktif tanaman kolesom tidak dipengaruhi oleh tingkat ketersediaan air.

Kata kunci : Kolesom, Ketersediaan Air, Bahan Bioaktif

PENDAHULUAN

Kolesom merupakan salah satu tanaman berkhasiat obat dari keragaman hayati di Indonesia. Daun kolesom juga biasa digunakan sebagai sayuran. Menurut Fasuyi (2006) kolesom merupakan salah satu dari 3 sayuran yang direkomendasikan sebagai sumber protein murah selain Amaranthus cruentus dan Telferia. daun dan pucuk yang masih muda umumnya dikonsumsi dengan cara dimasak, baik dikukus maupun direbus.

Daun kolesom sedikit lunak dan berlendir sehingga tidak boleh dimasak terlalu lama. Menurut Syukur dan Hernani (2002) biasanya daun kolesom digunakan untuk lalap pengganti krokot (*Portulaca oleracea* L.) pada masakan etnis Sunda. Setiap 100 g bahan kering daun kolesom mengandung 90-92 g air, 1.9-2.4 g protein, 0.4-0.5 g lemak, 3.7-4.0 g karbohidrat, 0.6-1.1 g serat, 90-135 mg kalsium, 4.8-5.0 mg besi, 3 mg beta karoten, 0.08 mg vitamin B1, 0.18 mg vitamin B2, 31 mg vitamin C. Daun kolesom mengandung alkaloid, saponin, tanin, fenolik, flavonoid, triterpenoid, steroid, dan glikosida. Salah satu senyawa flavanoid yang telah terdeteksi adalah antosianin.

Bagian utama tanaman kolesom yang dimanfaatkan adalah bagian umbi dan daunnya. akar yang menyerupai umbi dipakai untuk mengobati neurasthenia (kelelahan tubuh), debilitas (kelemahan tubuh setelah sembuh dari penyakit kronis), dan obat lemah syahwat.

Di Indonesia Kolesom masih jarang dibudidayakan. Untuk mengantisipasi kebutuhan yang meningkat secara kontinyu dan agar mempunyai mutu sebagai bahan baku fitofarmaka, diperlukan cara pembudidayaan yang tepat. Kualitas dan kuantitas kolesom yang merupakan spesies dari genus *Talinum* sebagai bahan baku obat dipengaruhi beberapa faktor, diantaranya keadaan tanah, teknik budidaya, iklim, dan jumlah air tanah.

Penelitian tentang produksi kolesom dilakukan oleh Susanti *et al.* (2008) Penelitian memperoleh hasil dimana bahan tanam dari setek menunjukkan hasil lebih baik dimana pada pupuk dosis 15 ton/ha mencapai 187.94 g/tan. dan bahan bioaktif alkaloid 3+ pada daun dan umbi, steroid pada daun mencapai 4+ dan pada umbi mencapai 3+, saponin pada umbi 1+ dan daun tidak terdapat saponin, tanin pada umbi mencapai 3+ pada daun tidak terdapat tanin, dan flavonoid mencapai 2+ pada daun dibagian umbi tidak terdeteksi, 1+ - 4+ menunjukkan senyawa bioaktif secara kualitatif dengan kisaran rendah hingga tinggi. konsumsi air setiap tanaman tidak sama, tergantung jenis dan fase pertumbuhannya. Saat kemarau, tanaman sering mengalami cekaman air (*water stress*) kekurangan ketersediaan air di perakaran dimana laju evapotranspirasi melebihi absorbsi air oleh tumbuhan.

Cekaman kekeringan dapat menurunkan hasil panen, disebabkan penurunan metabolisme primer, penyemptan luas daun serta terhambatnya fotosintesis. Penurunan akumulasi hasil panen akibat cekaman air setiap tanaman besarnya berbeda. Dipengaruhi oleh tanggap setiap jenis tanaman. Tanaman tempuyung ditanam kondisi kering dengan intensitas cahaya tinggi, kadar flavonoidnya tinggi jika dibandingkan dengan yang dibudidayakan pada daerah iklim basah dan naungan.

Penelitian mengenai pengaruh cekaman air pada gingseng jawa (*Talinum paniculatum* Gaertn) sudah dilakukan Solichatun *et al* (2005) didapatkan hasil berat kering tanaman (g) dengan tingkat ketersediaan air 80% menunjukkan hasil paling tinggi dan untuk 40% memperoleh kadar saponin tertinggi. sedangkan penelitian cekaman air pada tanaman kolesom belum dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ketersediaan air terhadap produksi dan kandungan bahan bioaktif tanaman kolesom (*Talinum triangulare* (Jacq.) Willd.). dan untuk mengetahui tingkat ketersediaan air yang tepat terhadap produksi dan kandungan bahan bioaktif tanaman kolesom (*Talinum triangulare* (Jacq.) Willd.).

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru, Kalimantan Selatan pada bulan Juli sampai Agustus 2018. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor tunggal dengan 4 perlakuan dan 5 kali ulangan sehingga berjumlah 20 satuan percobaan. Adapun parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah tinggi tanaman, jumlah cabang, bobot segar kolesom layak jual, bobot akar, diameter batang dan kandungan bahan bioaktif tanaman kolesom.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan tingkat ketersediaan air pada tanaman kolesom berpengaruh terhadap tinggi tanaman kolesom (7 – 28 hst), jumlah cabang tanaman kolesom (28 hst), bobot akar kolesom (28 hst), dan diameter batang kolesom (28 hst), sedangkan produksi bobot segar kolesom layak jual tidak berpengaruh berkisar 72,78 hingga 77,43 g. Perlakuan tingkat ketersediaan air 40, 60, 80, dan 100% memiliki kandungan bahan bioaktif kualitatif tanaman kolesom pada level 1.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman (cm)

Berdasarkan hasil pengamatan mengenai tinggi tanaman dapat terlihat bahwa peningkatan tinggi tanaman kolesom sejalan dengan tingkat ketersediaan air dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Tinggi tanaman kolesom pada berbagai tingkat ketersediaan air

Perlakuan	Waktu pengamatan (HST)			
	7	14	21	28
Ketersediaan air 40%	2,90 a	14,54 a	27,34 a	34,20 a
Ketersediaan air 60%	3,40 a	17,26 b	29,72 b	36,54 b
Ketersediaan air 80%	4,46 b	20,86 c	30,88 b	37,66 b
Ketersediaan air 100%	5,02 b	23,96 d	32,32 c	40,78 c

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (BNT taraf 5 %)

Tanaman kolesom yang mendapatkan perlakuan ketersediaan air 80 dan 100% tumbuh lebih tinggi tidak berbeda nyata antara keduanya dibandingkan tanaman yang mendapat ketersediaan air 40 dan 60% pada 7 hst. Namun, tanaman kolesom yang mendapat perlakuan ketersediaan air 100% akan tumbuh lebih tinggi dan berbeda sangat nyata dibandingkan perlakuan ketersediaan air lainnya pada umur 14, 21, dan 28 hst.

Hasil penelitian diperoleh bahwa tingkat ketersediaan air memberikan pengaruh pada variabel pengamatan tinggi tanaman setiap minggunya, dimana tingkat ketersediaan air 100% menunjukkan tinggi tanaman yang baik dibandingkan perlakuan ketersediaan air lainnya, Saat 7 hst perlakuan 80 dan 100% menunjukkan tinggi yang tidak berbeda nyata antara keduanya yang merupakan tinggi tanaman paling baik. Selanjutnya perlakuan ketersediaan air 100% memberikan efek lebih baik diantara ketersediaan air lainnya pada pengamatan 14, 21, dan 28 hst.

Menurut Yulius *et al* (1997). Air mempunyai beberapa fungsi penting dalam tanah untuk pengangkutan mineral dan bahan organik yang diperlukan tanaman, kurang lebih 99% air yang diserap tanaman hilang dalam proses transpirasi. Dengan demikian kehidupan tanaan sangat tergantung pada tanah dalam menyediakan air untuk mengimbangi kehilangan air akibat dari transpirasi.

Penelitian yang dilakukan oleh Susanti *et al* (2008), pada variable tinggi tanaman pada 6 mst mencapai 43,04 cm dari tanaman kolesom yang mendapat perlakuan pupuk kandang ayam dan bahan tanam dari setek, berbeda dengan perlakuan tingkat ketersediaan air dengan tinggi mencapai 37,29 pada 28 hst.

Hal ini diduga pengaruh dari tempat pelaksanaan penelitian, tanaman kolesom ditanam dalam *polybag* sehingga kebutuhan air bagi tanaman tidak tersedia secara penuh, dan kandungan unsur hara dalam tanah yang tidak terpenuhi dikarenakan tanah yang digunakan ultisol tergolong tanah minim unsur hara.

Jumlah Cabang

Data mengenai jumlah cabang tanaman kolesom pada berbagai tingkat ketersediaan air setiap minggu dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Jumlah cabang kolesom pada berbagai tingkat ketersediaan air

Perlakuan	Waktu pengamatan (HST)			
	7	14	21	28
ketersediaan air 40%	2,4	2,8	5,6	10,00 a
ketersediaan air 60%	2,6	3,8	6,2	13,20 ab
ketersediaan air 80%	2,8	3,8	6,4	14,80 b
ketersediaan air 100%	3,0	4,0	7,4	20,20 c

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (BNT taraf 5 %)

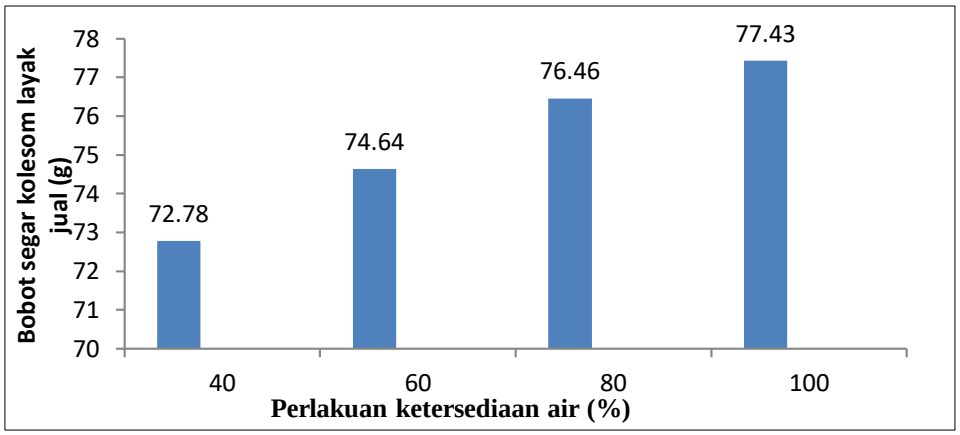
Tabel diatas menunjukkan bahwa perlakuan tingkat ketersediaan air belum mempengaruhi jumlah cabang tanaman kolesom pada 7, 14, dan 21 hst. Pengaruh tingkat ketersediaan air mulai terlihat pada 28 hst dimana ketersediaan air 100% memiliki jumlah cabang yang lebih banyak dari ketersediaan air lainnya dan perlakuan ketersediaan air 40% memiliki jumlah cabang yang lebih sedikit dari perlakuan lainnya.

Berdasarkan hasil analisis ragam anova menunjukkan bahwa pemberian perlakuan tingkat ketersediaan air pada variabel pengamatan jumlah cabang. Tanaman kolesom tidak berbeda nyata pada 7, 14, dan 21 hst. Namun, pada 28 hst jumlah cabang mengalami kenaikan berbeda sangat nyata dimana ketersediaan air 100% menunjukkan hasil julah cabang paling banyak.

Hal ini bisa disebabkan oleh fase vegetatif tanaman yang memasuki fase generatif, setiap tanaman memiliki lama fase vegetatif dan generatif yang berbeda tergantung dari jenis tanamannya. Pada fase vegetatif dimulai dari saat penanaman, seiring pertumbuhan jumlah cabang akan bertambah secara konstan hingga memasuki fase pertumbuhan maksimal dan selanjunya tanaman akan memasuki fase generatif. Penelitian Aji dan Susanto (2013) menunjukkan bahwa jumlah cabang berpengaruh terhadap jumlah bunga rosella yang dihasilkan, pertambahan jumlah cabang secara konstan dan melambat pada fease generative tanaman.

Bobot Segar Kolesom Layak Jual (g)

Data mengenai bobot segar tanaman kolesom layak jual pada berbagai tingkat ketersediaan air setiap minggu dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Bobot segar kolesom pada berbagai tingkat ketersediaan air

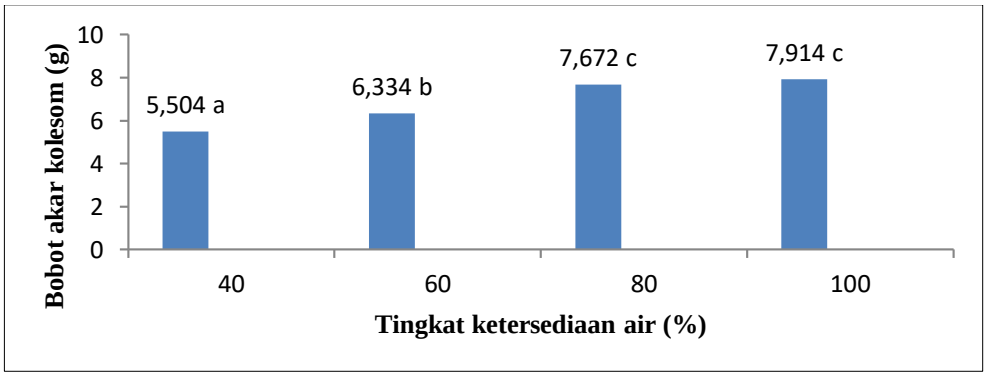
Diagram batang di atas menunjukkan bahwa pada umur 28 hst tanaman yang mendapat perlakuan ketersedian air pada variabel pengamatan bobot segar kolesom layak jual tidak berbeda nyata. Bobot segar kolesom layak jual yang dihasilkan dari berbagai tanaman kolesom yang mendapatkan perlakuan ketersediaan air berkisar dari 72,78-77,43 g pertanaman.

Dari hasil analisis anova pada variabel pengamatan bobot segar kolesom layak jual yang mendapatkan perlakuan ketersediaan air pada 28 hst tidak berbeda nyata. Namun, bobot terbanyak ditunjukkan oleh tanaman kolesom yang mendapat perlakuan ketersediaan air 100%. Hal ini bisa disebabkan oleh ketersediaan hara pada media tanam yang kurang dapat memenuhi kebutuhan hara bagi tanaman sehingga pertumbuhan tidak optimal, selain kualitas bahan tanam yang digunakan.

Bobot basah pucuk tanaman kolesom pada penelitian ini 72,78 – 77,43 g sedangkan bobot basah pucuk tanaman kolesom dapat mencapai 200 g . Penelitian yang dilakukan Mualim *et al* (2009) memberikan pengaruh pada bobot basah pucuk tanaman kolesom mencapai 200 g, dengan perlakuan pupuk kandang sapi, diduga penelitian dilakukan pada musim hujan sehingga kebutuhan air tanaman terpenuhi, sedangkan penelitian ini mengunakan cekaman air sehingga ketersediaan air terkontrol dan tanaman ditanam dalam rumah kaca.

Bobot Akar (g)

Data mengenai bobot akar tanaman kolesom pada berbagai tingkat ketersediaan air setiap minggu dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Bobot akar kolesom pada berbagai tingkat ketersediaan air

Pada gambar di atas menunjukkan tanaman umur 28 hst yang mendapat perlakuan ketersedian air 80 dan 100 % memperoleh bobot akar kolesom lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan ketersediaan air lainnya. Sedangkan ketersediaan air 40 % memperoleh bobot akar yang lebih rendah, berdasarkan gambar di atas menunjukkan bahwa bobot akar kolesom sejalan dengan ketersediaan air.

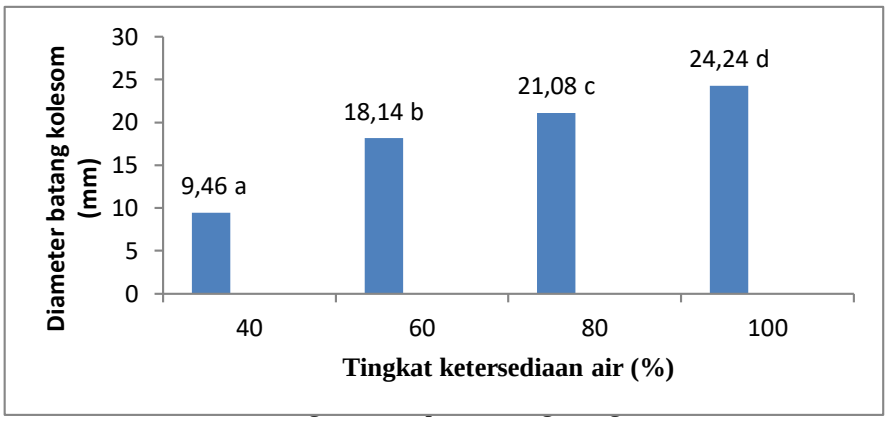
Hasil pada variabel pengamatan bobot akar tanaman kolesom yang mendapat perlakuan ketersediaan air berbeda sangat nyata dari setiap perlakuan. Dimana ketersediaan air 80 dan 100% memiliki bobot akar paling tinggi berbeda tidak nyata antara keduanya.

Hal ini bisa terjadi karena proses pengerasan tanah, tanah yang mengeras akan menyulitkan akar menembus bongkahan tanah yang keras, selain itu media tanam yang digunakan berupa tanah ultisol yang tergolong miskin hara dan bersifat masam. Menurut Dwijoseputro, (1994). Jika unsur hara terpenuhi maka tanaman akan tumbuh optimal.

Penelitian yang dilakukan Susanti *et al* (2008), pada tanaman kolesom dengan perlakuan pupuk kandang ayam dan bibit berasal dari setek, bobot perakaran pertanaman mencapai 30 g sangat berbeda dengan perlakuan tingkat ketersediaan air yang berkisar 5 – 7 g pertanaman, diduga penelitian dilakukan pada lahan percobaan terbuka dan perakaran sudah membentuk umbi, sedangkan penelitian tingkat ketersediaan air, kolesom ditanam dalam *polybag* dilakukan dalam rumah kaca dan perakaran belum membentuk umbi.

Diameter Batang (mm)

Data diameter batang tanaman kolesom pada berbagai tingkat ketersediaan air setiap minggu dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar di atas menunjukkan tanaman 28 hst yang mendapat perlakuan ketersedian air, dimana ketersediaan air 100 % memperoleh diameter batang kolesom lebih panjang diantara perlakuan lainnya. Perlakuan 40 % memperoleh diameter batang yang lebih pendek. Data di atas menunjukkan bahwa peningkatan diameter batang kolesom sejalan dengan peningkatan ketersediaan air.

Pengamatan pada variabel diameter batang tanaman kolesom yang mendapatkan perlakuan ketersediaan air berbeda sangat nyata antara perlakuan. Tanaman dengan perlakuan ketersediaan air 100% meiliki diameter terpanjang dan ketersediaan air 40% merupakan tanaman dengan diameter batang paling pendek diantara perlakuan lainnya.

Ini bisa terjadi dikarenakan air sebagai pelarut dalam proses pertumbuhan tanaman melewati batang sebagai jalur distribusi unsur hara, pertumbuhan yang kurang optimal menjadi penyebab produksi tanaman berkurang yang dapat dilihat dari bobot yang rendah. Air merupakan substrat dalam proses fotosintesis yang nantinya menjadi karbohidrat dan oksigen dengan bantuan cahaya matahari, jika ketersediaan air bagi tanaman tidak mencukupi maka laju fotosintesis juga berkurang.

Kandungan Bahan Bioaktif

Kandungan bahan bioaktif kualitatif pada tanaman kolesom dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kandungan bahan bioaktif kolesom secara kualitatif pada berbagai tingkat ketersediaan air

No	Perlakuan ketersediaan air	Parameter					
		Alkaloid	Flavonoid	Saponin	Steroid	Terpenoid	Tanin
1.	40 %	+	+	+	+	+	+
2.	60 %	+	+	+	+	+	+
3.	80 %	+	+	+	+	+	+
4.	100 %	+	+	+	+	+	+

Keterangan :

+ : Kandungan bahan bioaktif pada level 1.

Dari hasil analisis bahan bioaktif menunjukkan bahan tanam yang mendapatkan berbagai perlakuan ketersediaan air mengandung alkaloid, flavonoid, saponin, steroid, terpenoid, dan tanin. Kandungan bahan bioaktif tanaman kolesom secara kualitatif tidak dipengaruhi oleh tingkat ketersediaan air.

Dari hasil analisis bahan bioaktif kualitatif semua perlakuan tingkat ketersediaan air memberikan pengaruh yang sama terhadap kandungan bahan bioaktif kualitatif yaitu alkaloid, flavonoid, saponin, steroid, terpenoid, dan tanin tersedia pada level 1, hal ini menunjukkan bahwa tingkat ketersediaan air tidak mempengaruhi kandungan bahan bioaktif kualitatif.

Berbeda dengan penelitian Susanti *et al* (2008), dimana kandungan bahan bioaktif kualitatif yang terkandung dalam daun kolesom yang mendapat perlakuan berbagai dosis pupuk kandang ayam hanya alkaloid pada level 3+, steroid pada level 4+, dan flavonoid pada level 2+, sedangkan saponin, terpenoid dan tanin tidak dapat ditemukan.

Sedangkan bahan bioaktif yang umum terdapat dalam tanaman kolesom adalah alkaloid, saponin, tannin, fenolik, flavonoid, triterpenoid, steroid, dan glikosida (Mualim, 2009).

KESIMPULAN

1. Pemberian ketersediaan air yang diberikan pada tanaman kolesom berpengaruh terhadap tinggi tanaman kolesom (7 – 28 hst), jumlah cabang tanaman kolesom (28 hst), bobot akar kolesom (28 hst), dan diameter batang kolesom (28 hst), sedangkan produksi bobot segar kolesom layak jual tidak berpengaruh berkisar 72,78 hingga 77,43 g.
2. Perlakuan pada setiap tanaman memiliki kandungan bahan bioaktif kualitatif tanaman kolesom pada level 1.

DAFTAR PUSTAKA

Adeniyi, O. 2012. Foreign Direct Investment, Economic Growth and Financial Sector Development. Economic Analysis & Policy, 42 (1), pp. 105–128. Panduan Budidaya Kolesom Organik (*Talinum triangulare* (Jacq) Willd.) yang baik. Agronomi dan Hortikultura Southeast Asian Food and Agriculture Science and Technologi. IPB.

Aji, T.G.G dan S.Susanto. 2013. Jumlah Cabang terhadap Pertumbuhan Vegetatif dan Generatif Rosela (*Hibiscuz sabdariffa*). Makalah seminar Agronomi dan Hortikultura. Fakultas Pertanian. IPB. Bogor.

Andersen, O.M. dan Markham, K.R, 2006, Flavonoid Chemistry, Biochemistry and Applications, halaman 151-154, CRC Press.

Babu, Ravindra. M. Srinivasulu dan V. Hareesh. 2012. Hypoglycemic Activity of Methanolic Extract of Talinum Triagulare Leaves in Normal and Streptozotocin Induced Diabetic Rats. *Journal of Applied Pharmaceutical Science.*05: 197-201.

Burger I, Burger B V. Albrecht,C.F. 1998. *Triterpenoid Saponin from Bacium gradivlona Var.* Obovatum Phytochemistry.49. 2087-2089.

Dwidjoseputro. 1994. *Dasar – dasar Mikrobiologi.* Djambatan. Jakarta.

Mualim, L. S. A. Aziz, dan M Melati. 2009. Kajian pemupukan NPK dan jarak tanam pada produksi antosianin daun kolesom. J. Agron. Indonesia. 37(1): 55-61.

Solichatun, Anggar, W. E. dan Mudyantini W. 2005. Pengaruh ketersediaan air terhadap pertumbuhan dan kandungan bahan aktif saponin tanaman ginseng Jawa (*Talinum paniculatum* Gaertn.). Biofarmasi 3(2): 47- 51.

Susanti, H. Aziz, S. A. dan Melati, M. 2008. Produksi Biomassa dan Bahan Bioaktif Kolesom (*Talinum triangulare* (Jacq.) Willd) dari Berbagai Asal Bibit dan Dosis Pupuk Kandang Ayam. Bul. Agron. 36 (1) : 48 – 55.

Syukur, C. dan Hernani. 2002. *Budidaya Tanaman Obat Komersial*. PT. Penebar Swadaya. Jakarta.

Yulius, A. Nanera, J. L. Arifin dan Samosir S. 1997. Dasr – dasar Ilmu Tanah. Ujung Pandang

Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.) sebagai Antihipertensi

Erli Puspitasari
Guru SMKN IV SPP-SPMA Singkawang Kalimantan Barat
email korespondensi: erlipuspitasari30@gmail.com

ABSTRACT

For many years, high blood pressure was considered a "silent killer" because it often developed with little or no symptons. High blood pressure can causecomlications such as heart disease, stroke, and kidney. People with high blood pressure generally consume antihypertensive medicine two or more a day, to control their blood pressure, If 32% of Indonesians suffer from hypertension so it can be understood how much the medicine needs to be fulfilled while 96% of Indonesian's pharmaceutical raw materials are still imported. In term of natural resources, Indonesian is very rich in medicinal plants from 20% of the country there are 1.740 medicinal plant species. Th e use of medicinal plants (fitofarmaka) avocado leaf (*Persea american* Mill.) in overcoming hipertensions is one form of consistent support in realizing the imdependence of health and being able to produce medicinal ingredients in our own homeland.

Key word: medicinal plants. Independent of health

ABSTRAK

Selama bertahun-tahun , tekanan darah tinggi dianggap sebagai "pembunuh diam-diam" karena sering berkembang dengan sedikit atau tanpa gejala. Darah tinggi dapat mengakibatkan terjadinya komplikasi seperti penyakit jantung, stroke dan ginjal. Penderita darah tinggi umumnya mengkonsumsi obat antihipertensi sebanyak 2 (dua) bahkan lebih dalam sehari, guna mengontrol tekanan darahnya. Jika 32% orang Indonesia menderita hipertensi maka dapat dipahami berapa banyak kebutuhan obat yang harus dipenuhi di sedangkan 96% bahan baku farmasi Indonesia masih impor . Dari sisi sumber daya alam, Indonesia sangat kaya akan tumbuhan obat. dari 20% wiayah tanah air terdapat 1.740 spesies tumbuhan obat. Pemanfaatan tanaman obat (fitofarmaka) daun alpukat (*Persea americana* Mill.) dalam mengatasi penyakit hipertensi merupakan salah satu bentuk dukungan yang konsisten dalam menwujudkan kemadirian pelayanan kesehatan serta mampu menghasilkan bahan baku obat di tanah air sendiri.

Kata kunci : Tumbuhan berkhasiat obat, kemandirian kesehatan

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Pembangunan Kesehatan di dalam Rencana Strategis (Renstra) Kementrian Kesehatan Tahun 2015-2019 pada hakekatnya adalah upaya yang dilaksanakan oleh semua komponen bangsa Indonesia yang bertujuan untuk meningkatkan kesadaran, kemauan dan kemampuan hidup sehat bagi setiap orang agar terwujud derajat kesehatan masyarakat yang setinggi-tingginya, sebagai investasi bagi pembangunan sumber daya manusia yang produktif secara sosial dan ekonomi (Kemenkes, 2015).

Selama bertahun-tahun, tekanan darah tinggi dianggap sebagai "pembunuh diam-diam" karena sering berkembang dengan sedikit atau tanpa gejala. Darah tinggi dapat mengakibatkan terjadinya komplikasi seperti penyakit jantung, stroke dan ginjal.

Penderita darah tinggi umumnya mengkonsumsi obat antihipertensi sebanyak 2 (dua) bahkan lebih dalam sehari, guna mengontrol tekanan darahnya. Jika 32% orang Indonesia menderita hipertensi (Kompas.com, 2013) maka dapat dipahami berapa banyak kebutuhan obat yang harus dipenuhi. Pada Renstra Kementrian Kesehatan Tahun 2015-2019 memaparkan bahwa impor bahan baku obat merupakan salah satu penyebab kurangnya kemandirian dalam pelayanan kesehatan di Indonesia, industri farmasi masih tergantung pada bahan baku obat impor. Sebanyak 96% bahan baku yang digunakan industri farmasi diperoleh melalui impor. Komponen bahan baku obat berkontribusi 25-30% dari total biaya produksi obat, sehingga interverensi di komponen ini akan memberikan dampak bagi harga obat. Dari sisi sumber daya alam, Indonesia sangat kaya akan tumbuhan obat. Hasil Riset Tumbuhan Obat dan Jamu (Ristoja) tahun 2012 yang baru menjangkau 20% wiayah tanah air, menghasilkan temuan 1.740 spesies tumbuhan obat. Pemanfaatan tanaman obat (fitofarmaka) daun alpukat (*Persea americana* Mill.) dalam mengatasi penyakit hipertensi merupakan salah satu bentuk dukungan yang konsisten dalam menwujudkan kemadirian pelayanan kesehatan serta mampu menghasilkan bahan baku obat di tanah air sendiri.

Perumusan Masalah

Daun alpukat banyak direkomendasikan melalui literature berkhasiat sebagai obat antihipertensi. Perumusan masalah yang akan penulis paparkan di dalam Makalah ini adalah :

1. Bagaimana mengidentifikasi gejala hipertensi?
2. Bagaimana mendeskripsikan kandungan dan kelebihan daun alpukat sebagai fitofarmaka antihipertensi dibandingkan produk fitofarmaka yang lainnya?
3. Bagaimana mengolah daun alpukat sebagai obat antihipertensi?

Tujuan

Tujuan dari penyusunan Makalah Alpukat sebagai Fitofarmaka Antihipertensi ini adalah :

1. Menyampaikan informasi tentang identifikasi gejala penyakit hipertensi kepada masyarakat
2. Menyampaikan kandungan dan kelebihan daun alpukat sebagai fitofarmaka antihipertensi dibandingakan tanaman lainnya.
3. Memberikan informasi tentang cara pengolahan daun alpukat sebagai fitofarmaka antihipertensi.

Manfaat

Manfaat yang didapat dalam penyusunan Makalah ini adalah :

1. Bagi penulis menambah wawasan dalam bidang kesehatan terutama tentang potensi tanaman hortikultura dalam menyehatkan bangsa khususnya pemanfaatan daun alpukat sebagai obat (fitofarmaka) antihipertensi.
2. Memberikan informasi kepada masyarakat tentang manfaat daun alpukat sebagai fitofarmaka antihipertensi
3. Bagi pemerintah dan instansi terkait sebagai pertimbangan dalam kebijakan mengurangi impor bahan baku farmasi guna mendukung terwujudnya kemandirian pelayan kesehatan di Indonesia.

BAHAN DAN METODE

Metode penulisan Makalah ini menggunakan metode Penelitian Deskriptif. Peneitian deskriptif menurut Best (1982) *dalam* Basir (2014) merupakan metode penelitian yang berusaha menggambarkan dan menginterprestasikan objek sesuai dengan apa adanya. Penelitian ini juga disebut noneksperimen.

Penelitian deskriptif adalah suatu bentuk penelitian yang berusaha mendeskripsikan atau mengintrepresasikan sesuatu, misalnya kondisi atau hubungan yang ada, pendapat yang berkembang, proses yang sedang berlangsung, atau tentang kecenderungan yang tengah berlangsung.

Penulis dalam penyusunan karya ilmiah ini berusaha mencari fakta dengan intreprestasi yang ada melalui buku-buku dan data-data sekunder yang mendukung tentang manfaat daun alpukat sebagai fitofarmaka antihipertensi.

Secara garis besar langkah-langkah yang ditempuh Penulis dalam menyusun Makalah ini adalah:

1. Pernyataan masalah atau perumusan masalah.
2. Identifikasi informasi yang diperlukan untuk memecahkan masalah.
3. Pemilihan atau pengembangan pengumpulan data (evaluasi data).
4. Analisis dan sintesis.

Pengumpulan data berasal dari literatur yang terkait dengan penyakit *silent killer* khusus hipertensi, fitofarmaka dan daun alpukat, informasi melalui jurnal-jurnal penelitian tentang manfaat daun alpukat dalam mengatasi penyakit hipertensi yang sudah diterbitkan baik oleh universitas maupun lembaga resmi lainnya yang terkait juga menjadi sumber yang digunakan dalam mendukung analisis dan sintesis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tekanan darah adalah jumlah tenaga atau kekuatan darah yang menekan dinding arteri saat jantung memompa. Tekanan darah tinggi atau hipretensi terjadi ketika tekanan darah teris menerus tinggi dan bertahan selama satuan waktu tertentu. Dalam jangka panjang, banyak masalah yang akan timbul bersamaan dengan tekanan darah tinggi. Meregangnya arteri secara terus menerus dapat menyebabkan pecahnya pembuluh darah yang bisa menyebabkan stroke atau anuerisme.

Klasifikasi tekanan darah pada orang dewasa sebagai berikut:

Tabel 1. Klasifikasi Tekanan Darah pada Orang Dewasa

Kategori	Tekanan Darah Sistolik	Tekanan Darah Diastolik
Normal	< 120 mnHg	< 80 mnHg
Pre-hipertensi	120 -139 mnHg	80-89 mnHg
Hipertensi stadium 1	140-159 mnHg	90-99 mnHg
Hiperten stadium2	≥ 160 mnHg	≥ 100 mnHg

Sumber : Rufaidah, A.D (2010).

Riwayat keluarga juga mengaruhi angka kejadian hipertensi. Dilihat dari penelitian saat ini, sebagian besar responden yaitu 21 orang dengan persentase 70% memiliki riwayat keluarga dengan hipertensi. Hal tersebut sesuai dengan teori Kasper, *et al*. (2005); Lemone dan Burke (2008) *dalam* Martiningsih (2011) yang menyatakan bahwa faktor genetik berpengaruh dalam pengaturan sistem renin-angiotensin-aldosteron yang memengaruhi tonus vaskuler, transportasi garam dan air pada ginjal yang berhubungan dengan perkembangan hipertensi.

Hasil analisis data menemukan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada tekanan darah sistolik dan diastolik *pretest* dan *post test* pada kelompok perlakuan. Penurunan tekanan darah merupakan salah satu efek dari pemberian air rebusan daun alpukat sebanyak 200 ml satu kali sehari selama satu minggu. Daun alpukat mengandung flavonoid, saponin dan alkaloid (Redaksi Agromedia, 2009 dalam Ramadi, 2012). Zat flavonoid berfungsi sebagai diuretic. yang bekerja dengan cara membuang kelebihan air dan natrium melalui pengeluaran urine (Widharto, 2007). Flavonoid akan memengaruhi kerja dari *Angiotensin Converting Enzym* (ACE) (Mills & Bone, 2000 *dalam* Ariestha, 2010). Penghambatan ACE akan menginhibisi perubahan angiotensin I menjadi angiotensin II yang menyebabkan vasodilatasi sehingga TPR turun dan dapat menurunkan tekanan darah (Mills & Bone, 2000; Saseen, & Carter, 2005 dalam Ariestha, 2010).

Selain sebagai diuretik, flavonoid juga bersifat sebagai antioksidan eksogen yang membantu dalam mencegah atau memperlambat kemajuan berbagai oksidatif stres (Owolabi, Coke & Jaja, 2010; Sulistyowati, 2006). Flavonoid dapat bersifat sebagai antioksidan dengan cara menangkap radikal bebas, sehingga sangat penting dalam mempertahankan keseimbangan antara oksidan dengan antioksidan di dalam tubuh (Koncazak *et al*, 2004 *dalam* Sumardika & Jawi, 2012).

Tabel 2. Kandungan Zat Aktif dalam 100 gr Daun Alpukat

Zat Aktif	Jumlah
Flavonoid	8,11 ± 0,14 mg
Phenol	3,41 ± 0,64 mg
Saponin	1,29 ± 0,08 mg
Steroid	1,21 ± 0,14 mg
Tanin	0,68 ± 0,06 mg
Alkanoid	0,51 ± 0,21 mg

Sumber : Rufaidah, A.D (2016)

Berdasarkan uji statistik sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan tekanan darah sistolik *pretest* dan *posttest* kelompok kontrol. Saat dilakukan penelitian, terdapat responden yang memiliki kebiasaan merokok, mengonsumsi alkohol, memiliki kebiasaan makan yang berbeda, tingkat aktivitas yang berbeda, serta tingkat stres yang berbeda. Faktor risiko hipertensi tersebut tidak dapat dikontrol dalam penelitian ini. Sehingga, responden pada kelompok kontrol mengalami perubahan tekanan darah khususnya tekanan darah sistolik. Namun, tidak ada perbedaan nilai tekanan darah diastolik *pretest* dan *posttest* kelompok kontrol. Hal ini dapat terjadi karena tidak diberikan intervensi apapun pada kelompok kontrol.

Daun alpukat memiliki kandungan senyawa volatil yang berbeda-beda untuk setiap varietas atau rasnya. Senyawa volatil tersebut memberikan aroma yang khas pada daun alpukat. Menurut Nieves dan Bartley (1995), ada 30 senyawa volatil yang teridentifikasi pada daun *P. Americana* Mill ras *Mexican*. Estragol (78,12%), α-cubebene (3,58%), metil eugenol (3,37%) dan β-*caryophyllene* (2.10%) adalah komponen utama yang mewakili lebih dari 87% komponen volatil tersebut.

Daun alpukat mengandung flavonoid, saponin dan alkaloid (Mardiyaningsih & Ismiyati, 2014). Zat flavonoid berkhasiat sebagai diuretik yang mengeluarkan sejumlah cairan dan elektrolit maupun zat-at yang

bersifat toksik (Utami, 2008 *dalam* Faridah, 2014). Sebagai antioksidan eksogen, flavonoid bermanfaat dalam mencegah kerusakan sel akibat stres oksidatif (Sulistyowati, 2006). Kelebihan obat tradisional adalah efek sampingnya yang relatif rendah serta satu tanaman memiliki lebih dari satu efek farmakologi dan lebih sesuai untuk penyakit-penyakit metabolik dan degeneratif (Larasati, 2012).

Tabel. 3 Data Total Kolesterol dan Tekanan Darah Selama Pengamatan

Sukarelawan	Saat mulai		1 bulan kemudian		2 bulan kemudian	
	Total Kolesterol (md/dL)	Tekanan Darah (nmHg)	Total Kolesterol (md/dL)	Tekanan Darah (nmHg)	Total Kolesterol (md/dL)	Tekanan Darah (nmHg)
1	290	170/110	188	130/85	171	125/85
2	260	110/75	210	100/70	155	90/65
3	220	120/80	200	120/75	170	110/80
4	313	170/95	255	160/90	193	140/85
5	414	185/115	306	150/100	212	145/90

Sumber : Rufaidah (2016)

Daun alpukat yang tebal dan buahnya yang keras dan pahit jika belum masak mengakibatkan tanaman ini tidak mudah diserang oleh hama sehingga dalam kegiatan budidaya alpukat jarang menggunakan pestisida. Pestisida adalah zat kimia yang bersifat racun yang digunakan untuk mengendalikan organisme penganggu tanaman seperti hama. Produk pertanian yang menggunakan pestisida biasanya akan mengandung residu (sisa) pestisida yang membahayakan manusia jika mengkonsumsinya. Pestisida merupakan salah satu bentuk karsinogen yang dapat memicu terjadinya penyakit kanker.

Salah satu produk pertanian yang sering digunakan masyarakat sebagai penurun tekanan darah adalah mentimun dan seledri. Berdasarkan Widowati (2015) dari CNN Indonesia terdapat 12 sayuran dan buah yang paling banyak mengandung pestisida diantaranya adalah: kentang, kacang kapri, tomat cerry, mentimun, paprika, bayam, seledri, anggur, strawberi, nectarines (semacam buah persik), persik dan apel.

Zat karsinogen mengubah asam deoksiribonukleat (DNA) dalam sel-sel tubuh dan menganggu proses-proses biologis, bersifat mengendap dan merusak tubuh terutama pada organ paru-paru.

Jadi alih-alih ingin sehat justru penyakit lain yang tak kalah berbahaya menghampiri jika mengkonsumsi produk pertanian tersebut dalam upaya menurunkan tekanan darah, kecuali tanaman tersebut telah dipastikan dibudidayakan secara organik.

Cara memanfaatkan daun alpukat dengan cara direbus atau di seduh adalah sebagai obat antihipertensi adalah:

Ramuan 1

Bahan

1. Daun alpukat 3-5 lembar
2. Air panas 1 gelas

Cara meramu

Daun alpukat dicuci bersih, lalu seduh dengan air panas

Aturan pakai

Setelah dingin, airnya diminum 1 kali sehari masing-masing 1 gelas

Ramuan 2

Bahan

1. Daun alpukat 3-5 lembar
2. Air bersih 1 gelas
3. Gula batu 5-10 gr

Cara meramu

Rebus daun alpukat dengan gula batu sampai mendidih

Aturan pakai

Setelah dingin, airnya diminum 1 kali sehari.

Ramuan 3

Bahan

1. Daun alpukat 5 lembar
2. Daun seledri 3 tangkai
3. Buah jeruk nipis ½ buah
4. Air 2 gelas

Cara meramu
1. Daun alpukat dan seledri dicuci bersih kemudian potong kecil-kecil
2. Rebus dengan 2 gelas air dalam wadah tertutup sampai mendidih selama 15 menit
3. Dinginkan ramuan dalam wadah tetap tertutup, lalu disaring dan tambahkan air perasan jeruk nipis.

Aturan pakai
Ramuan diminum 2 kali sehari, masing-masing3/4 gelas hingga sembuh.



Gambar 1. Air Rebusan Daun Alpukat dan Ekstrak Daun Alpukat dalam Kapsul (Sumber : Rufaidah, 2010).

Cara membuat ekstrak atau bubuk daun alpukat :

Proses pengeringan daun alpukat tidak dijemur langsung di bawah sinar matahari agar tidak merusak kandungan klorofil pada daun, pengeringannya dengan cara dikeringanginkan menggunakan alas kardus atau mengguanakan oven dengan suhu tidak lebih besar dari 60^0C.

Proses pengeringan secara konvensional selama 4-5 hari, setelah itu lakukan pemilihan daun yang bisa dipakai untuk proses selanjutnya yaitu daun yang masih berwarna kehijauan, bukan yang berwarna cokelat kehitaman.

Blender daun alpukat hingga haluskemudian saring mengunakan saringan jamu. Proses ini bisa berulang kali sampai semua daun dihaluskan, setelah kira-kira sudah tidak ada sisa saringan lagi, maka sebaiknya ditumbuk lagi menggunakan penumbuk jamu agar mendapatkan ekstrak yang benar-benar halus.

Masukkan bubuk daun alpukat ke dalam kapsul yang dapat dibeli di apotik di mana setiap kapsul bisa seberat 50 atau 100 mg maka ekstrak daun alpukat di dalam kapsul lebih tahan lama dan siap disalurkan.

KESIMPULAN

Hipertensi merupakan salah satu penyakit yang menyebabkan resiko terjadinya *stroke*, serangan jantung, dan gagal jantung. Oleh karena itu hipertensi termasuk penyakit yang mematikan sehingga masuk dalam kelompok penyakit *Silent Killer*. Daun alpukat mengandung senyawa biaoktif yang dapat menurunkan tekanan darah dan kolesterol di dalam darah.

Daun alpukat dapat dikonsumsi sebagai antihipertensi dengan cara direbus dimana 200 ml air rebusan yang diminum satu kali setiap hari selama seminggu sudah menunjukkan penurunan tekanan darah pada relawan yang diteliti dan menjadi normal dua bulan berikutnya. Daun alpukat untuk obat antihipertensi juga dapat dikemas atau dikonsumsi dalam bentuk ekstrak daun yang dimasukkan ke dalam kapsul dari rumput laut yang banyak dijual di apotik.

Pemanfaatan air rebusan atau ekstrak daun alpukat harus tetap mengacu pada dosis yang direkomendasikan. Reaksi tubuh setiap orang tidak sama terhadap obat begitu juga dengan fitifarmaka daun alpukat ini maka penggunaan air rebusan atau ekstrak daun alpukat tetaplah berkonsultasi dulu dengan dokter.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada suami dan anak-anakku tercinta yang menginspirasi dan memberikan kesempatan kepada penulis untuk menyusun penulisan ini.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim, 2000. Daun Alpukat. erepo.unud.ac.id [diunduh pada tanggal 5 Maret 2017 pukul 09.12 WIB].

Kemenkes. 2015. Rencana Strategis Kementerian Kesehatan Tahun 2015-2019. Jakarta.

Divine, J.G, Alih Bahasa: Rachma Apsari dan Ervina Yudha Kusuma 2012. Action Plan For High Blood Pressure **.** PT. Citra Aji Parama. Yogyakarta.

Latif, A. 2016. Karsinogenik**.** http://www.kompasiana.com/abd._latif/karsinogenik

Novie. 2014. Waspadai Residu Pestisida pada Sayur dan Buah. www.dokteronline.com/.../Waspadai-Residu-PESTISIDA-pada-Sayuran-dan-Buah

Paramawati, R dan Dumilah, H.D.R. 2016. Khasiat Ajaib Daun Avokad**.** Penebar Swadaya. Jakarta.

Rufaida, A.D. 2010. Pengobatan dan Pencegahan Penyakit Dalam**.** Sunda Kelapa Pustaka.Jakarta

Rukmana, R. 1997. Budidaya Alpukat. Kanisius. Yogyakarta

Wardany, K.H. 2016. Sehat Tanpa Obat dengan Alpukat**.** Rapha Publishing. Yogyakarta.

Widiyanto, S. 2014. Mengenal 10 Penyakit Mematikan**.** Pustaka Insan Madani. Yogyakarta.

Widowati, U . 2015. 12 Sayuran yang Paling Banyak Mengandung Pestisida. www.cnnindonesia.com.

Aplikasi *Plant Growth Promoting Agent* terhadap Pertumbuhan Tanaman Lada *(Piper nigrum)* pada Tahap Pembibitan

Fahrizal Hazra[1*], Gusmaini[2], dan Alfadrizki Vivananda[1]
[1]Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, Fakultas Pertanian IPB, Bogor
[2]Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Bogor
email korespondensi: fhazra2011@yahoo.com

ABSTRACT

Indonesia is one of the world's pepper producing countries. The potential of a pepper is high enough to cause this commodity has a very high economic value.One of them is the utilization of Plant Growth Promoting Agent (PGPA) is an agent that is capable of improving plant growth. These agents are Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) and mycorrhiza. Application of biological fertilizer is expected to speed up the nursery of pepper. Research using randomized factorial design group with two factors and three replicates. The first factor is a kind of PGPR which are without PGPR, PGPR K2, and PGPR K3 and the second factor is the dose of fertilizer mycorrhiza which are 0 g/plant, 30 g/plant and 40 g/plant. The results showed that a dose of fertilizer mycorrhiza has significant effect against vegetative growth pepper plants. Combination formula K2 PGPR with fertilizer mycorrhiza 40 grams (P1M2) are most effective in improving growth of pepper in particular on the addition of the number of books and sections. Kind of PGPR and fertilizer dose mycorrhiza doesn't have significant effect against the residue of the elements N, P, K and nutrient absorption plant.

Key words: dose, mycorrhiza, biological fertilizer, vegetative

ABSTRAK

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil lada di dunia. Berbagai usaha dan metode dilakukan untuk mencapai target produksi yang tinggi. Salah satunya adalah pemanfaatan Plant Growth Promoting Agent (PGPA) yaitu agen yang mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman. Agen tersebut diantaranya adalah Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) dan mikoriza. Aplikasi pupuk hayati diharapkan mampu mempercepat waktu pembibitan lada. Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok faktorial dengan dua faktor dan tiga ulangan. Faktor pertama adalah jenis PGPR yaitu tanpa PGPR, PGPR K2, dan PGPR K3 dan faktor kedua adalah dosis pupuk mikoriza yaitu 0 gram/tanaman, 30 gram/tanaman dan 40 gram/tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dosis pupuk mikoriza berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman lada. Kombinasi formula PGPR K2 dengan pupuk mikoriza 40 gram (P1M2) paling efektif dalam meningkatkan pertumbuhan lada khususnya pada penambahan jumlah buku dan ruas. Jenis PGPR dan dosis pupuk mikoriza tidak berpengaruh nyata terhadap residu unsur N, P, K serta serapan hara tanaman.

Kata kunci: dosis**,** mikoriza, pupuk hayati, vegetatif

PENDAHULUAN

Indonesia memproduksi lada pada tahun 2016 mencapai 86.334 ton dengan luas lahan 174.527 ha (Ditjenbun 2017). Data BPS (2015) menunjukkan bahwa total ekspor lada dari bulan Januari sampai November mencapai 13.082 ton, kemudian mengalami peningkatan pada tahun 2015 menjadi 18.500 ton. Produksi yang didapatkan pada tahun 2016 tersebut dengan kondisi luas lahan yang relatif sama dengan tahun 2013 ternyata lebih rendah dibandingkan tahun 2013. Ini terjadi karena berbagai faktor, diantaranya adalah terserang oleh hama dan penyakit. Banyak usaha dan metode untuk meningkatkan pertumbuhan lada serta untuk memberikan ketahanan terhadap penyakit. Pupuk organik hayati sering digunakan untuk memberikan ketahanan terhadap bibit lada, sehingga bibit resisten terhadap penyakit serta mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman. Diantaranya adalah pemanfaatan *Plant Growth Promoting Agent* (*PGPA*) yaitu agen yang mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman.

Fase pembibitan tanaman lada membutuhkan waktu yang cukup lama. Pertumbuhan tanaman pada fase pembibitan tanaman lada sangatlah penting. Penggunaan pupuk organik masih jarang dilakuan pada fase pembititan. Jadi diperlukan penelitian untuk melihat efektifitas pemberian pupuk organik hayati (*PGPA* dan mikoriza) terhadap pertumbuhan tanaman lada dan mempercepat fase pembibitan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei – September 2018 di Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Bogor untuk percobaan penanaman dalam polybag. Analisis biologi tanah dilakukan di laboratorium Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Cimanggu Bogor dan laboratorium PT INAGRO. Analisis kimia tanah dilakukan di laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah, Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Bahan yang digunakan adalah tanah Podsolik Jasinga, pupuk kandang, dan pasir sebagai media tanam. Pupuk yang digunakan adalah *plant growth promoting rhizobacteria* dengan formula K2 dan K3 (balittro), dan pupuk mikoriza MZ2000 PT INAGRO. Bibit lada yang digunakan yaitu lada panjat varietas Natar 1. Media tumbuh mikrob menggunakan media *TSB* (total mikrob), media *NFB (fiksasi nitrogen)*, *Pikovskaya Agar* (pelarut fosfat). Alat yang digunakan UV-VIS *spectrophotometer*, *flame photometer*, klorofil meter, dan alat-alat yang digunakan di laboratorium.Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok faktorial dengan dua faktor. Faktor pertama adalah jenis PGPR yaitu tanpa PGPR (P0), PGPR K2 (P1), dan PGPR K3 (P2). Faktor kedua adalah dosis pupuk mikoriza MZ2000 yang diberikan yaitu tanpa mikoriza (M0), dosis pupuk mikoriza 30 gram/tanaman (M1), dan dosis pupuk mikoriza 40 gram/tanaman (M2). Setiap perlakuan dibuat sebanyak 3 ulangan dengan 5 tanaman setiap ulangannya, sehingga diperoleh 135 satuan percobaan.

Tabel 1. Perlakuan kombinasi jenis PGPR dan dosis pupuk mikoriza

No	Perlakuan	Kode
1	Tanpa PGPR dan tanpa pupuk mikoriza	P0M0
2	PGPR K2	P1M0
3	PGPR K3	P2M0
4	Pupuk mikoriza 30 gram	M1P0
5	Pupuk mikoriza 40 gram	M2P0
6	PGPR K2 dan pupuk mikoriza 30 gram	P1M1
7	PGPR K2 dan pupuk mikoriza 40 gram	P1M2
8	PGPR K3 dan pupuk mikoriza 30 gram	P2M1
9	PGPR K3 dan pupuk mikoriza 40 gram	P2M2

Persiapan Tanam dan Aplikasi Perlakuan

Bibit lada ditanam di dalam *polybag* berukuran 20 x 25 cm. Bibit yang ditanam merupakan jenis lada panjat. Media tanam yang digunakan berupa campuran pasir, pupuk kandang, dan lapisan tanah atas dengan perbandingan 1 : 1 : 2 (Hariyadi *et al*. 1996). Tanah yang digunakan adalah tanah Podsolik Jasinga seberat 0,6 kg/polybag yang telah dikering udarakan,sedangkan pupuk kandang dan pasir yang digunakan masing-masing sebesar 0,3 kg/polybag dan 0,3 kg pasir/polybag, total bobot media tanam yang digunakan sebesar 1,2 kg/polybag. Media tanam dilakukan sterilisasi terlebih dahulu. Jarak antara polybag yaitu 5cm x 5cm, posisi seluruh daun bibit menghadap satu arah. Polybag bibit tanaman lada ditempatkan di bawah plastik sungkup dengan kondisi dibuka 60% .Pemeliharaan tanaman meliputi penyiraman tanaman 3 hari sekali.PGPR dibuat dalam bentuk pupuk cair. Perlakuan PGPR dilakukan sebanyak 3 kali yaitu 0 MST,4 MST, dan 8 MST dengan cara disiram ke tanah dan tanaman. Perlakuan pupuk mikoriza dilakukan 1 kali pada 0 MST dengan cara ditaburkan di lubang tanam.

Pengamatan Pertumbuhan Bibit Tanaman Lada dan Pengambilan Sampel Tanah

Variabel yang diamati pada pertumbuhan vegetatif diantaranya tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah buku, jumlah ruas, indeks klorofil, bobot basah dan bobot kering.Pengambilan sampel tanah untuk analisis hara tanah dilakukan sebelum dan sesudah penanaman (12 MST). Pengambilan sampel dilakukan dengan mengambil 5 sampel dari 5 titik kemudian dicampur rata.

Analisis Kimia dan Biologi Tanah

Sampel tanah dikering udarakan dan diayak pada ayakan berukuran 2 mm untuk dilakukan pengukuran kadar air dan pH, untuk analisis N toal, P tersedia dan K-dd yang diayak pada ayakan berukuran 0,5 mm. Analisis kimia tanah yang dilakukan meliputi N-total, P tersedia (Bray 1), K-tersedia, pH, C-organik. Total populasi mikrob dengan cawan hitung pada sampel tanah sesudah perlakuan penanaman, untuk analisis total bakteri dan bakteri pelarut fosfat. Isolasi Bakteri Penambat Nitrogen /Isolasi dilakukan dengan teknik MPN,

menggunakan NFB *(Nitrogen Fixing Bacteria)*. Pengamatan Infeksi Mikoriza dilakukan dengan metode pewarnaan akar menggunakan metode Phyllip dan Hayman (1970).

Analisis Tanaman

Analisis P dan K tanaman dilakukan dengan metode pengabuan basah dengan menggunakan larutan HNO_3 dan $HClO_4$(2:1) sebagai pengekstrak. Sampel hasil pengabuan basah dianalisis unsur P menggunakan *spektrofotometer* dan unsur K dengan menggunakan *flamephotometer*. Analisis unsur N menggunakan metode Kjeldhal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Bibit Tanaman Lada pada Fase Vegetatif

Fase vegetatif tanaman lada diantaranya tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah buku, dan jumlah ruas. Perlakuan PGPR dan mikoriza dari hasil penelitian memberikan pengaruh penambahan tinggi tanaman yang lebih tinggi dibandingkan kontrol (Tabel 2). Hasil uji statistik pada Tabel 2 menunjukkan perlakuan tunggal dosis mikoriza berpengaruh nyata pada penambahan tinggi pada pengamatan 12 MST. Perlakuan tunggal pupuk mikoriza 40 gram (P0M2) secara efektif mampu meningkatkan penambahan tinggi tanaman.

Tabel 2. Hasil pengaruh perlakuan terhadap penambahan tinggi tanaman pada 12 MST (cm)

Perlakuan	M0	M1	M2	Rataan
P0	6,53	8,03	9,09	7,88p
P1	7,40	8,78	8,39	8,19p
P2	6,85	7,97	9,65	8,16p
Rataan	6,93y	8,26xy	9,04x	

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% DMRT. Angka merupakan hasil transformasi akar kuadrat. P0= tanpa PGPR, P1= PGPR K2, P2= PGPR K3 M0=tanpa Mikoriza, M1= Mikoriza 30 gram, M2= Mikoriza 40 gram.

Perlakuan PGPR K3dengan pupuk mikoriza 40 gram (P2M2) menunjukkan penambahan tinggi yang paling baik (Tabel 2). Interaksi antara PGPRdengan mikoriza mampu membentuk simbiosis yang menguntungkan untuk tanaman, dengan menghasilkan *phytohormones* dan sitokinin untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman atau dengan meningkatkan nutrisi tanaman (Antouna 2012).Hasil uji statistik penambahan jumlah daun (Tabel 3) yang menunjukkan perlakuan tunggal dosis pupuk mikoriza bepengaruh nyata tehadap penambahan jumlah daun. Perlakuan kombinasi PGPR K2 dengan pupuk mikoriza 30 gram (P1M1) mengalami penambahan jumlah daun tertinggi. Ada indikasi bahwa formula PGPRK2(P1M0) memiliki kemampuan dalam menghasilkan hormon pertumbuhan tertentu. PGPRmenghasilkan *phytohormones* sebagai biostimulan untuk pertumbuhan tanaman (Khalid *et al*. 2004).

Tabel 3. Hasil pengaruh perlakuan terhadap penambahan jumlah daun, buku dan ruas pada 12 MST

Perlakuan	M0			M1			M2		
	Jumlah Daun	Jumlah Buku	Jumlah Ruas	Jumlah Daun	Jumlah Buku	Jumlah Ruas	Jumlah Daun	Jumlah Buku	Jumlah Ruas
P0	1,85b	2,03b	2,10b	2,95ab	3,10ab	3,10ab	2,93ab	4,07a	4,07a
P1	2,04b	3,09b	3,16ab	3,83a	3,83a	3,83a	2,87ab	4,13a	4,13a
P2	1,92b	3,17ab	3,17ab	3,18b	3,77a	3,83a	2,73ab	4,02a	4,02a

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% DMRT. Angka merupakan hasil transfromasi akar kuadrat. P0= tanpa PGPR, P1= PGPR K2, P2= PGPR K3 M0=tanpa Mikoriza, M1= Mikoriza 30 gram, M2= Mikoriza 40 gram.

Jumlah buku dan jumlah ruas merupakan hal yang terpenting dalam pembibitan lada untuk pemindahan ke lapang. Penambahan jumlah buku dan jumlah ruas umumnya relatif sama, karena jumlah ruas tergantung oleh jumlah buku. Perlakuan tunggal dosis mikoriza berpengaruh nyata terhadap penambahan jumlah buku. Dosis pupuk mikoriza 40 gram (P0M2) secara efektif meningkatkan penambahan jumlah buku lebih tinggi

dibandingkan dengan kontrol. Penambahan jumlah buku tertinggi didapatkan pada perlakuan PGPR K2dengan pupuk mikoriza 40 gram (P1M2), tetapi penambahan jumlah buku yang terjadi pada perlakuan tunggal dosis pupuk mikoriza 40 gram (P0M2) dengan perlakuan kombinasi PGPR K2 dan pupuk mikoriza 40 gram (P1M2) tidak berbeda jauh. Hal ini menunjukkan perlakuan tunggal dosis pupuk mikoriza 40 gram (P0M2) cukup mampu meningkatkan penambahan jumlah buku secara efektif. Dosis pupuk mikoriza 40 gram (P0M2) mampu membantu penyerapan hara tanaman dan membantu meningkatkan pertumbuhan khususnya pada penambahan jumlah ruas. Tabel 3 menunjukkan perlakuan kombinasi PGPR K2 dan pupuk mikoriza 40 gram (P1M2) mengalami penambahan jumlah ruas terbanyak.

Hal ini menunjukkan formula PGPRK2 (P1M0) sangat efektif sebagai agen pupuk hayati dan penghasil hormon yang mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman. *Phytohormones* yang dihasilkan dari PGPRdapat secara langsung meningkatkan pertumbuhan morfologis tanaman (Bloemberg dan Lugtenberg. 2001). Hormon yang memiliki peran penting dalam pertumbuhan tanaman ialah IAA yang memiliki peran kunci dalam pembentukan akar tanaman, inisiasi akar lateral, jaringan pengangkut dan pemeliharaan meristem akar (Aloni *et al.* 2006). Interaksi mikoriza, *Azospirillum* dan mikrob pelarut fosfat dapat saling bersinergi ketika diinokulasikan bersamaan (Muthukumar *et al*.2001). Perlakuan kombinasi mikoriza PGPR K2 dengan pupuk mikoriza 40 g (P1M2) memberikan pengaruh paling tinggi pada penambahan ruas dan buku, hal ini menunjukkan bahwa asosiasi yang dibuat antara mikoriza dengan PGPR berjalan dengan baik.Hasil uji statistik menunjukkan perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap indeks klorofil (Tabel 4). Perlakuan kombinasi PGPR K2 dengan pupuk mikoriza 30 g (P1M1) memiliki indeks klorofil paling tinggi. Indeks klorofil berbanding lurus dengan laju fotosintesis, tentunya akan menghasilkan fotosintat, maka dapat diindikasikan bobot tanaman akan meningkat (Li *et al.* 2006).

Tabel 4. Hasil pengaruh perlakuan terhadap indeks klorofil (SPAD)

Perlakuan	M0	M1	M2	Rataan
P0	39,00	40,36	40,51	39,96
P1	36,24	42,23	39,64	39,37
P2	35,89	37,68	33,91	35,83
Rataan	37,05	40,09	38,02	

Keterangan: P0= tanpa PGPR, P1= PGPR K2, P2= PGPR K3 M0=tanpa Mikoriza, M1= Mikoriza 30 gram, M2= Mikoriza 40 g.

Pengaruh Aplikasi Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) dan Mikoriza terhadap sifat Kimia Tanah

Hasil uji lanjut aplikasi tunggal maupun kombinasi perlakuan PGPRdan mikoriza berpengaruh nyata padanilai pH (Tabel 5). Perlakuan kombinasi formula PGPR K3 dengan pupuk mikoriza 40 gram (P2M2) memiliki pH paling tinggi yaitu 4,32. Nilai pH yang tinggi tersebut belum cukup meningkatkan kandungan P tersedia tanah, karena pada kondisi pH tersebut masih terjadi fiksasi P.

Tabel 5. Hasil pengaruh perlakuan terhadap pH tanah

Perlakuan	M0	M1	M2	Rataan
P0	3,99e	4,18bc	4,18bc	4,12q
P1	4,02e	4,13cd	4,23b	4,12q
P2	4,10d	4,21b	4,32a	4,21p
Rataan	4,04x	4,17y	4,24z	

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% DMRT. P0= tanpa PGPR, P1= PGPR K2, P2= PGPR K3 M0=tanpa Mikoriza, M1= Mikoriza 30 gram, M2= Mikoriza 40 gram.

Hasil analisis uji statistik menunjukkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap kadar N total tanah baik perlakuan tunggal maupun perlakuan kombinasi (Tabel 6). Perlakuan tunggal pupuk mikoriza 30 gram (P0M1) memiliki kadar N total tertinggi. Hifa yang dimiliki mikoriza mampu menyerap, mentransport dan memanfaatkan NH_4^+ (Ames*et al.* 1983). Kadar N yang tinggi pada perlakuan tunggal pupuk mikoriza 30 (P0M1) gram menandakan serapan tanaman tidak optimal, karena tingginya residu yang terdapat pada tanah.

Tabel 6. Hasil pengaruh perlakuan terhadap kandungan N total (%), P tersedia (ppm) danK-dd(me/100g)

Perlakuan	M0			M1			M2		
	N Total (%)	P Tersedia (ppm)	K-dd (me/100g)	N Total (%)	P Tersedia (ppm)	K-dd (me/100g)	N Total (%)	P Tersedia (ppm)	K-dd (me/100g)
P0	1,88	17,58	2,67	2,01	23,03	2,95	1,74	16,51	2,37
P1	1,74	17,03	2,69	1,92	17,29	1,89	1,57	15,13	1,97
P2	1,67	17,47	2,83	1,83	14,93	2,24	1,79	19,62	2,89

Keterangan: P0= tanpa PGPR, P1= PGPR K2, P2= PGPR K3 M0=tanpa Mikoriza, M1= Mikoriza 30 gram, M2= Mikoriza 40 g.

Perlakuan jenis PGPR dan dosis pupuk mikoriza tidak berpengaruh nyata terhadap kadar P tersedia tanah. Perlakuan tunggal pupuk mikoriza 30 gram (P0M1) cenderung memiliki nilai kadar P tersedia tertinggi (Tabel 6). Eksudat yang dihasilkan mikoriza dari hifa mampu melarutkan unsur P lebih tinggi dibandingkan dari akar tanaman (Tawaraya *et al.* 2006).Namun, tingginya nilai P tersedia yang dimiliki oleh perlakuan pupuk mikoriza 30 g (P0M1) menandakan serapan hara yang terjadi kurang maksimal. Perlakuan jenis PGPR dan dosis mikoriza tidak berpengaruh nyata terhadap kadar K-dd dalam tanah. Sama halnya dengan kadar N total dan P tersedia. Perlakuan tunggal dosis pupuk mikoriza 30 g memiliki nilai kadar K-dd tertinggi (Tabel 6). Dosis pupuk mikoriza 30 g (P0M1) mengindikasikan mampu meningkatkan kadar hara dalam tanah saja, akan tetapi kurang maksimal dalam mebantu serapan hara oleh tanaman.

Jenis PGPR dan dosis pupuk mikoriza tidak bepengaruh nyata terhadap kandungan C organik tanah. Perlakuan kombinasi PGPR K2 dan dosis pupuk mikoriza 40 g (P1M2) memiliki kandungan C organik tertinggi.

Tabel 7. Hasil pengaruh perlakuan terhadap kandungan C organik (%)

Perlakuan	M0	M1	M2	Rataan
P0	3,62	3,92	3,58	3,70
P1	3,61	3,68	3,96	3,75
P2	3,72	3,59	3,18	3,49
Rataan	3,65	3,73	3,57	

Keterangan: P0= tanpa PGPR, P1= PGPR K2, P2= PGPR K3 M0=tanpa Mikoriza, M1= Mikoriza 30 g,

Hasil analisis menunjukkan kadar N total, P tersedia, dan K-dd pada perlakuan kombinasi jenis PGPR K2 dan dosis pupuk mikoriza 40 g (P1M2) cenderung yang terendah. Hal tersebut menandakan bahwa secara efektif mampu membantu meningkatkan serapan hara oleh tanaman.

Pengaruh Aplikasi PGPR Rhizobacteria dan Mikoriza terhadap Serapan Hara Tanaman

Hasil uji statistik menunjukkan jenis PGPR dan dosis pupuk mikoriza tidak berpengaruh nyata terhadap bobot kering tanaman (Tabel 8). Bobot tanaman tertinggi cenderung pada perlakuan tanpa PGPR dan tanpa mikoriza (P0M0) yaitu 2,63 g. Bobot tanaman akan mempengaruhi nilai serapan hara tanaman.

Tabel 8. Hasil pengaruh perlakuan terhadap bobot kering tanaman (gram)

Perlakuan	M0	M1	M2	Rataan
P0	2,63	2,36	1,97	2,38
P1	1,63	1,89	2,38	1,97
P2	1,96	2,36	2,62	2,31
Rataan	2,08	2,26	2,32	

Keterangan: P0= tanpa PGPR, P1= PGPR K2, P2= PGPR K3 M0=tanpa Mikoriza, M1= Mikoriza 30 g, M2=

Data menunjukkan bahwa jenis PGPR dan dosis pupuk mikoriza berpengaruh nyata terhadap kandungan N total tanaman (Tabel 9). Perlakuan tunggal jenis PGPR secara efektif meningkatkan kandungan N total tanaman. Hasil analisis menunjukkan perlakuan tunggal jenis PGPR K3 (P2M0) memiliki kadar nitrogen yang paling tinggi, 1,73%. PGPR mampu meningkatkan kadar hara N tanaman melalui fiksasi nitrogen (Gyaneshwar

et al. 2002).

Tabel 9. Hasil pengaruh perlakuan terhadap kadar N total tanaman (%)

Perlakuan	M0	M1	M2	Rataan
P0	1,59ab	1,03b	1,54ab	1,39p
P1	1,66a	1,32ab	1,33ab	1,44p
P2	1,73a	1,28ab	1,35ab	1,45p
Rataan	1,66x	1,41xy	1,21y	

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% DMRT. P0= tanpa PGPR, P1= PGPR K2, P2= PGPR K3 M0=tanpa Mikoriza, M1= Mikoriza 30 g, M2= Mikoriza 40 g.

Berdasarkan norma DRIS tanaman lada (Sadanandam dan Hamza 1996) kadar N total tanaman pada penelitian tergolong rendah. Perlakuan jenis PGPR dan dosis pupuk mikoriza tidak berpengaruh nyata terhadap kadar P total tanaman (Tabel 10). Rendahnya kadar P total tanaman karena nilai pH yang masih rendah, sehingga ada fiksasi P. Kadar P tanaman yang diperoleh <0,03, kondisi ini tergolong kekurangan berdasarkan norma DRIS tanaman lada (Sadanandam dan Hamza 1996).

Tabel 10. Hasil pengaruh perlakuan terhadap kadar P total tanaman (%)

Perlakuan	M0	M1	M2	Rataan
P0	0,0203	0,0227	0,0220	0,0209
P1	0,0200	0,0130	0,0207	0,0208
P2	0,0223	0,0197	0,0197	0,0184
Rataan	0,0217	0,0206	0,0189	

Keterangan: P0= tanpa PGPR, P1= PGPR K2, P2= PGPR K3 M0=tanpa Mikoriza, M1= Mikoriza 30 g, M2= Mikoriza 40 g.

Jenis PGPR dan dosis mikoriza tidak berpengaruh nyata terhadap kadar K total tanaman. Perlakuan tunggal jenis PGPR K2 (P1M0) cenderung memiliki kadar K total tertinggi (Tabel 11). Berdasarkan norma DRIS tanaman lada (Sadanandam dan Hamza 1996), rata-rata kadar K total tanaman yang diperoleh termasuk dalam kondisi optimum.

Tabel 11. Hasil pengaruh perlakuan terhadap kadar K total tanaman (%)

Perlakuan	M0	M1	M2	Rataan
P0	1,93	1,20	1,80	1,64
P1	2,10	1,80	1,42	1,77
P2	1,98	1,92	1,63	1,84
Rataan	2,01	1,64	1,62	

Keterangan: P0= tanpa PGPR, P1= PGPR K2, P2= PGPR K3 M0=tanpa Mikoriza, M1= Mikoriza 30 g, M2= Mikoriza 40 g.

Serapan hara didapatkan dari hasil kali bobot kering tanaman dengan kandungan hara tanaman. Hasil analisis menunujukkan bahwa jenis PGPR dan dosis pupuk mikoriza tidak berpengaruh nyata terhadap serapan N oleh tanaman (Tabel 12). Perlakuan kontrol (P0M0) cenderung memiliki nilai serapan N tertinggi yaitu 40,04 mg/tanaman (Tabel 12). Bobot kering tanaman kontrol yang tinggi menyebabkan nilai serapan hara meningkat.

Tabel 12. Hasil pengaruh perlakuan terhadap serapan N tanaman (mg/tanaman)

Perlakuan	M0	M1	M2	Rataan
P0	40,04	26,42	29,43	31,97
P1	25,43	26,35	26,35	27,88
P2	33,87	29,74	36,62	33,41
Rataan	33,12	27,51	32,64	

Keterangan: P0= tanpa PGPR, P1= PGPR K2, P2= PGPR K3 M0=tanpa Mikoriza, M1= Mikoriza 30 g, M2= Mikoriza 40 g.

Hasil analisis statistik menunjukkan jenis PGPR berpengaruh nyata terhadap serapan P tanaman (Tabel 13). Perlakuan tunggal dosis pupuk mikoriza 30 g (P0M1) cenderung memiliki nilai serapan hara tanaman

tertinggi yaitu 5,71 mg/tanaman. Simbiosis mikoriza mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman dengan melalui beberapa proses diantaranya adalah dengan meningkatkan penyerapan hara terutama unsur P, unsur N, hara mikro, serta meningkatkan penyerapan K, Ca dan Mg (Clark dan Zeto 2000).

Tabel 13. Hasil pengaruh perlakuan terhadap serapan P tanaman (mg/tanaman)

Perlakuan	M0	M1	M2	Rataan
P0	5,16a	5,71a	4,29ab	5,05p
P1	3,16ab	2,33b	4,92a	3,47q
P2	4,31ab	4,33ab	5,26a	4,63pq
Rataan	4,21x	4,12x	4,82x	

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam satu kolom tidak berbeda nyata pada taraf 5% DMRT. P0= tanpa PGPR, P1= PGPR K2, P2= PGPR K3 M0=tanpa Mikoriza, M1= Mikoriza 30 g,M2=Mikoriza 40 g.

Struktur hifa yang panjang mampu membantu akar dalam penyerapan hara,ini akan meningkatkan peningkarkan penyerapan hara oleh tanaman inang karenapeningkatan daya jelajah serap akar, serta peningkatan perombakan hara secara kimia sehingga hara dapat terserap lebih mudah oleh tanaman (Lehman *et al.* 2012).Hasil analisis statistik menunjukkan jenis PGPR dan dosis pupuk mikoriza tidak berpengaruh nyata terhadap serapan K tanaman (Tabel 14). Perlakuan kontrol atau tanpa PGPR dan tanpa pupuk mikoriza cenderung memiliki serapan K tertinggi yaitu 473,32 mg/tanaman. Hal ini diduga tanaman hanya menyerap unsur hara yang tersedia pada media tanam, karena perlakuan kontrol tidak diberikan PGPR dan pupuk mikoriza, ketersediaan unsur P dan N akan rendah, maka tanaman akan memanfaatkan unsur hara yang tersedia saja.

Tabel 14. Hasil pengaruh perlakuan terhadap serapan K tanaman (mg/tanaman)

Perlakuan	M0	M1	M2	Rataan
P0	473,32	282,93	341,03	365,76
P1	327,60	350,94	335,95	338,17
P2	391,05	439,19	433,18	421,14
Rataan	397,32	357,69	370,05	

Keterangan: P0= tanpa PGPR, P1= PGPR K2, P2= PGPR K3 M0=tanpa Mikoriza, M1= Mikoriza 30 gram, M2= Mikoriza 40 gram.

Pengaruh Perlakuan Aplikasi PGPR dan Mikoriza terhadap Sifat Biologi Tanah Isolasi Total Mikrob dan Mikrob Potensial

Hasil isolasi total mikrob menunjukkan bahwa jumlah total mikrob tertinggi terdapat pada perlakuan tunggal dosis pupuk mikoriza 40 gram (P0M2) yaitu 5,12 x 10^7cfu/g (Tabel 15).

Tabel 15. Populasi Total Mikrob (cfu/g), Populasi Mikrob Pelarut Fosfat (cfu/g),

Perlakuan	M0	M1	M2
P0	13,5 x 10^5	60 x 10^5	512 x 10^5
P1	24 x 10^5	3,5 x 10^5	3,5 x 10^5
P2	10,5 x 10^5	338,5 x 10^5	19,5 x 10^5

Keterangan: P0= tanpa PGPR, P1= PGPR K2, P2= PGPR K3 M0=tanpa Mikoriza, M1= Mikoriza 30 g, M2= Mikoriza 40 g.

Hasil isolasi mikrob pelarut fosfat menunjukkan bahwa jumlah mikrob pelarut fofsat tertinggi terdapat pada perlakuan tunggal dosis pupuk mikoriza 40 g (P0M2) yaitu 4,56x 10^7cfu/g (Tabel 16).

Tabel 16. Populasi Mikrob Pelarut Fosfat (cfu/g)

Perlakuan	M0	M1	M2
P0	16×10^5	14×10^5	456×10^5
P1	$148{,}5 \times 10^5$	3×10^5	$115{,}5 \times 10^5$
P2	293×10^5	216×10^5	10×10^5

Keterangan: P0= tanpa PGPR, P1= PGPR K2, P2= PGPR K3 M0=tanpa Mikoriza, M1= Mikoriza 30 g, M2= Mikoriza 40 g

Jumlah bakteri penambat nitrogen tertinggi terdapat pada beberapan perlakuan diantaranya perlakuan tunggal dosis pupuk mikoriza 40 g (P0M2), jenis PGPR K3 (P3M0), kombinasi PGPR K3 dengan dosis pupuk mikoriza 30 gram (P2M1), kombinasi PGPR K2 dengan dosis pupuk mikoriza 40 g (P1M2), dan kombinasi PGPR K3 dengan dosis pupuk mikoriza 40 gram (P2M2) (Tabel 17).

Tabel 17. Populasi *Azospirillum sp.* (cfu/g)

Perlakuan	M0	M1	M2
P0	25×10^4	110×10^4	140×10^4
P1	45×10^4	30×10^4	140×10^4
P2	140×10^4	140×10^4	140×10^4

Keterangan: P0= tanpa PGPR, P1= PGPR K2, P2= PGPR K3 M0=tanpa Mikoriza, M1= Mikoriza 30 g, M2= Mikoriza 40 g.

Tingginya jumlah eksudat yang dikeluarkan tanaman mengindikasikan tanaman tersebut kekurangan unsur hara, begitupun sebaliknya (Saidi *et al.* 2007). Eksudat yang dikeluarkan akar kaya akan fotosintat yang dapat membantu aktifitas mikrob (Antouna 2012). Aktivitas mikrob yang tinggi ditandai dengan populasinya juga yang tinggi.

Infeksi Akar oleh Mikoriza

Analisis infeksi akar dilakukan dengan teknik pewarnaan akar. Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan tunggal mikoriza 40 g memiliki % infeksi akar tertinggi yaitu 100% (Tabel 18). Dosis pupuk mikoriza yang tinggi mampu meningatkan persentase kolonisasi akar. Persentase kolonisasi yang tinggi tentunya akan meningkatkan efektifitas mikoriza dalam membantu tanaman menyerap unsur hara.

Tabel 18. Infeksi akar oleh mikoriza. (%)

Perlakuan	M0	M1	M2
P0	30	50	100
P1	40	60	50
P2	40	30	80

Keterangan: P0= tanpa PGPR, P1= PGPR K2, P2= PGPR K3 M0=tanpa Mikoriza, M1= Mikoriza 30 g, M2= Mikoriza 40 g.

Menurut Rajapakse dan Miller (1992), persentase 100% termasuk kelas yang sangat tinggi. Infeksi yang sangat tinggi pada akar tanaman lada menandakan bahwa mikoriza 40 g mampu secara optimal membantu penyerapan unsur hara oleh tanaman.

KESIMPULAN

Dosis pupuk mikoriza berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman lada. Kombinasi formula PGPR K2 dengan pupuk mikoriza 40 g (P1M2) paling efektif dalam meningkatkan pertumbuhan lada khususnya pada penambahan jumlah buku dan ruas. Jenis PGPR dan dosis pupuk mikoriza tidak berpengaruh nyata terhadap residu unsur N, P, K serta serapan hara tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

Aloni R, Aloni E, Langhans M, Ullrich C I. 2006. Role of cytokinin and auxin in shaping root architecture: regulating vascular differentiation, lateral root initiation, root apical dominance and root gravitropism. *Annals of Botany*. 97: 883–893

Antouna H. 2012. Beneficial microorganisms for the sustainable use of phosphates in agriculture. *Procedia Engineering*. 46. 62-67

Bloemberg G V, Lugtenberg B JJ. 2001. Molecular basis of plant growth promoting and biocontrol by rhizobacteria. *Current Opinion in Plant Biology*. 4: 343-350.

BPS (Badan Pusat Statistik). 2015. *Buletin Statistik Perdagangan Luar Negeri*. Badan Pusat Statistik.

Direktorat Jenderal Perkebunan. 2017. Statistik Perkebunan Indonesia 2016-2018. Jakarta (ID): Sekretariat Direktorat Jenderal Perkebunan

Gyaneshwar P, Naresh K G, Parekh L J, Poole P S. 2002. Role of soil microorganisms in improving p nutrition of plants. *Plant Soil*. 245: 83–93

Hariyadi, Darmawan I, Zaubin R. 1996. Pengaruh jenis stek dan media pembibitan terhadap pertumbuhan bibit tanaman lada (*Piper nigrum* L.). *Buletin Agronomi* 24(1) : 6-9.

Hawkins H J, Johansen A dan George E. 2000. Uptake and trasnport of organic and inorganic nitrogen by arbuscular mycorrhizal fungi. *Plant and soil*. 226: 275-285.

Herman M, Pranowo D. 2013. Pengaruh mikroba pelarut fosfat terhadap pertumbuhan dan serapan hara P benih kakao (*Theobroma Cacao* l.). Buletin RISTRI. 4(2): 129-138

Kementan. 2017. *Statistik Pertanian 2017*. Pusat Data dan Informasi Pertanian

Khalid A, Arshad M, Zahir ZA. 2004. Screening plant growth promoting rhizobacteria for improving growth and yield of wheat. *J Appl Microbiol*. 96: 473–480

Lehman RM, Taheri WI, Osborne SL, Buyer JS, Douds DDJr. 2012. Fall cover cropping can increase arbuscular mycorrhizae in soils supporting intensive agricultural production. *Applied Soil Ecology*. Vol 61:300–314.

Muthukumar T, Udaiyan K, Rajeshkannan V. 2001 Response of neem (*Azadirachta indica A. Juss*) to indigenous arbuscular mycorrhizal fungi, phosphate-solubilizing and asymbiotic nitrogen-fixing bacteria under tropical nursery conditions. *Biology and Fertility of Soils.* 34: 417–426

Rajapakse S, Miller JC. 1992. 15 methods for studying vesicular-arbuscular mycorrhizal root colonization and related root physical properties. *Methode In Microbiology* (24): 301-316

Sadanandan AK , Hamza S. 1996. Studies on nutritional requirement of bush pepper(*Piper nigrumL*) for yield and quality. Dalam :*Development in Plantation Crops Research* (Eds.) Mathew N dan Kuruvilla Jacob. New Delhi : Allied Publishers Ltd.

Saidi AB, Budi WS, Kusmana C .2007 Status cendawan mikoriza arbuskular hutan pantai dan hutan mangrove pascatsunami (studi kasus di Provinsi Nanggroe Aceh Darussalam dan Pulau Nias). *Forum Pascasarjana.* Vol. 30(1):13-25

Tawaraya K, Naito M, Wagatsuma T. 2006. Solubilization of insoluble inorganic phosphate by hyphal exudates of arbuscular mycorrhizal fungi. *Journal Plant Nutrition*. 29: 657–665

Karakterisasi dan Identifikasi Klon-klon Lidah Buaya Hasil Pemuliaan Secara Mutasi dengan Penggunaan EMS

Hidayat
Staf Pengajar Fakultas Pertanian Unversitas Tanjungpura, Pontianak
Jl. A. Yani, Pontianak, 78124
email korespondensi: hidayatuntan@yahoo.com

ABSTRACT

Objective of the present study are to charaterization and identification of Aloe vera clons.The research were completely randomized design with five replication and six clons as treatments. Variables observation were height of plant, number of leaf, number of tillers, and length of leaf.The results of this research were variation of clons aloe vera chracters and E_4, E_7, and E_8 clons could some good clons in next time.

Key words : Aloe vera, character, identification

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mengkarakterisasi dan mengidentifikasi klon-klon lidah buaya hasil pemuliaan mutasi dengan menggunakan EMS. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap dengan enam klon sebagai perlakuan dan lima kelompok. Variabel yang diamati adalah pertambahan tinggi tanaman, pertambahan jumlah pelepah daun, panjang pelepah, tebal pelepah dan jumlah anakan yang terbentuk. Hasil penelitian menunjukkan telah terjadi variasi pada varaiabel pertumbuhan klon lidah buaya dan klon E_4, E_7, dan E_8 merupakan klon harapan.

Kata kunci : Lidah buaya, karakter, identifikasi

PENDAHULUAN

Upaya Pengembangan tanaman lidah buaya telah lama dilakukan secara luas di Indonesia dalam skala yang cukup luas terutama di kawasan Pontianak, Kalimantan Barat. Klon lidah buaya yang diusahakan di daerah tersebut adalah *Aloe sinensis* yang berasal dari Cina (Taryono dan Ruhnayat, 2002). Makin berkembangnya pemanfaatan lidah buaya yang beragam dibidang kesehatan dan kosmetika, sedangkan pasokan ke pasar dalam dan luar negeri masih kurang maka peluang agribisnis tanaman ini masih terbuka lebar, maka diperlukan suatu upaya untuk mempertahankan kelangsungan industri tersebut adalah dengan memperhatikan teknologi budidaya dan pasca panen yang tepat serta diversifikasi produknya. Upaya ini memerlukan bibit dengan kualitas yang baik dan seragam.

Kegiatan budidaya merupakan salah satu usaha yang dapat dilakukan agar kelestarian tumbuhan lidah buaya tetap terjaga. Dalam kegiatan budidaya suatu tanaman, pertumbuhan dan perkembangan tanaman sangat ditentukan oleh faktor genetik dan faktor luar (lingkungan), yang diantara keduanya saling berkaitan erat. Faktor genetik memegang peranan dalam penentuan suatu sifat fenotipe dalam
tanaman yang diturunkan dari indunkya atau tetuanya, sedangkan faktor luar (lingkungan) mencakup seluruh keadaan atau kondisi di luar tanaman seperti iklim (suhu, kelembaban, curah hujan) dan media tanam.

Banyaknya khasiat dan kegunaan yang dikandung oleh tanaman lidah buaya, sehingga menyebabkan tanaman ini sebagai salah satu komoditas unggulan, menarik untuk dikaji terutama dalam hal usaha meningkatkan perbanyakan pembibitan dalam jumlah yang banyak, seragam, dan dalam waktu yang singkat, serta untuk tujuan pemuliaan tanaman. Kalimantan Barat sebagai salah satu sentral tanaman lidah buaya dituntut untuk tetap dapat menghasilkan tanaman lidah buaya dalam jumlah yang cukup, sehingga perlu ditingkatkan pengembangannya.

Tanaman lidah buaya merupakan salah satu tanaman obat yang merupakan sumber daya alam potensial untuk dikembangkan, terutama untuk memenuhi permintaan industri obat dan bahan kosmetik. Tanaman obat di Indonesia tidak kurang lebih 1.000 jenis yang telah dimanfaatkan, baik secara tradisional, sebagai jamu, maupun sebagai bahan kosmetik (Sudarto, 1997).

Masyarakat pada saat ini cenderung beralih ke bahan-bahan alami, peluang tanaman obat sebagai komoditi perdagangan semakin besar. Lidah buaya merupakan salah satu tanaman obat yang manfaatnya antara lain sebagai bahan baku kosmetik, obat dan juga minuman penyegar. Lidah buaya memiliki khasiat dan gizi yang tinggi sehingga permintaan akan tanaman ini semakin meningkat.

Di Kalimantan Barat, tanaman lidah buaya merupakan salah satu komoditi yang sedang dikembangkan. Luas tanam, produktivitas, dan potensi produksi tanaman lidah buaya di kota Pontianak semakin

meningkat dari tahun 1995 sampai dengan tahun 2004, tetapi pada tahun 2005 mengalami penurunan. Hal ini dikarenakan sulitnya petani dalam melakukan pemasaran, disamping itu bibit yang digunakan oleh petani menghasilkan produksi yang kurang baik dan menyebabkan sebagian lahan nya ditanami komoditi yang lain sehingga terjadi penurunan luas lahan,produktivitas dan potensi produksi.

Ekstrak lidah buaya dapat digunakan untuk mengatasi luka akibat sinar x dan luka bakar akibat radiasi radium. Saat ini ratusan lebih formula untuk skin lotion, *sun block* dan beragam kosmetik menggunakan bahan aktif berasal dari gel yang diekstrak dari daun baik hanya dagingnya saja maupun seluruh bagian (Dimyati dan Sahari, 2001). Pemanfaatan lidah buaya sebagai bahan minuman sangat bermanfaat bagi kesehatan antara lain untuk mempertahankan fungsi ginjal, otot jantung, menurunkan tingkat gula darah, meningkatkan sistem kekebalan tubuh menurunkan kadar kolesterol darah, mengurangi gejala rematik, sariawan, gusi berdarah, sakit tenggorokan saluran pencernaan, asma, gejala demam berdarah, panas dalam, mengurangi jerawat, dan dapat melangsingkan tubuh (PT. Botani Tropical Lestari dan Jurusan Biologi FMIPA-UI, 2002).

Upaya untuk mendapatkan bibit lidah buaya tahan cekaman lingkungan, bebas hama dan penyakit dapat dilakukan melalui budidaya jaringan. Keberhasilan budidaya jaringan berupa klonal membuka peluang bagi perbaikan genetik tanaman lidah buaya. Timbulnya penyimpangan sifat (*offtype*) yang disebut variasi somaklon (*somaclonal variation*) pada bibit hasil budidaya jaringan dapat meningkatkan variabilitas genetik tanaman (Larkin dan Scowcroft, 1981 *dalam* Israeli dkk., 1991).

Ketersediaan variabilitas genetik yang cukup diperlukan untuk menunjang keberhasilan program seleksi karena klon lidah buaya. Laporan ini sebagai fakta yang menunjukkan bahwa timbulnya keragaman somaklonal pada bibit hasil budidaya jaringan dapat dimanfaatkan untuk perbaikan genetik tanaman.

Aplikasi mutagen fisik dan kimiawi pada somaklonal pisang tengah dikaji dengan tujuan untuk meningkatkan frekuensi variasi somaklonal (Espina dkk., 1991). *Ethyl methane sulfonate* (EMS) adalah jenis mutagen kimiawi penyebab alkilasi (*alkylating agents)* yang efektif menginduksi mutasi pada berbagai jenis organisme (Fishbein dkk., 1970). EMS juga dapat digunakan untuk mutagenesis tanaman, namun laporan ini belum menyebutkan mengenai tipe-tipe keragaman somaklonal yang terbentuk akibat perlakuan tersebut (Epp, 1986) dengan demikian perlu dikaji keragaman somaklonal yang disebabkan dari pemberian EMS khususnya pada lidah buaya.

Keragaman somaklonal yang ditimbulkan akibat pemberian EMS ini akan menimbulkan keragaman pada stadia bibit di lapangan, dengan adanya keragaman ini akan berpotensi untuk menghasilkna klon-klon baru. Indentifikasi dan karakterisasi bibit yang tumbuh perlu dilakaukan untuk menggolongkan beberapa klon lidah buaya ynag mungkin timbul dan berpeluang untuk dijadikan klon di masa mendatang.

Tanaman yang dihasilkan dengan budidaya jaringan, tumbuh pada lingkungan dengan kelembaban yang tinggi sehingga, mempunyai lapisan epikutikula daun lebih tipis dan susunan kimianya yang berbeda dengan tanaman yang tumbuh pada lingkungan alami. Tanaman memiliki jumlah stomata lebih banyak, stomata tersebut kurang tanggap terhadap perlakuan kimia yang diberikan dan perubahan lingkungan, oleh karena itu pemindahan *planlet* ke lapangan harus dilakukan secara bertahap.

Hasil karakterisasi sangat diperlukan dalam seleksi beberapa klon yang akan dihasilkan. Jenis karakterisasi yang dilakukan adalah dengan membandingkan karakter- karakter yang tumbuh pada saat bibit tanaman lidah buaya tumbuh dengan baik. Pendeteksian tentang karakter lidah buaya sangat diperlukan guna mengetahui tentang bibit yang akan dihasilkan, namun pada kenyataannya masih belum dapat diketahui karakter – karakter yang berpotensi dengan baik untuk dijadikan kriteria seleksi pada klon – klon lidah buaya yang telah dihasilkan, untuk itu perlu dilakukan suatu penelitian lidah buaya agar diketahui klon – klon mana yang baik untuk dibudidayakan.

Penelitian pemberian EMS pada pisang Cavendish dan kepok kuning memberikan hasil respon pemberian EMS pada kultur pisang Cavendish pada persentase tumbuh, jumlah tunas dan panjang tunas menurun secara garis lurus dengan bertambahnya aras konsentrasi EMS dan terjadi perubahan morfologi yaitu terbentuknya eksplan kate yang menandakan terjadinya mutasi (Hidayat, 2003, 2004).

Penelitian penggunaan EMS pada lidah buaya yang dilakukan Cornelia (2003), menunjukkan waktu tumbuh lebih cepat dibandingkan tanpa EMS, dan kadar yang telah dapat menimbulkan keragaman adalah 0,05 %.

Hasil penelitian Hidayat (2002), penggunaan EMS pada konsentrasi mulai dari 0,04-0,07 % mampu menimbulkan keragaman somaklonal pada budidaya jaringan pisang cavendish. Keragaman yang nampak pada pisang cavendish adalah didapatkan pisang yang kerdil (kate).

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dalam bentuk Rancangan Acak Kelompok Lengkap. terdiri dari dari enam perlakuan berdasarkan pemberian EMS (hasil penelitian terdahulu) yaitu 0,00% (E_0), 0,05% (E_4), 0,06% (E_5), 0,07%(E_6), 0,08%(E_7), dan 0,09% (E_8) selanjutnya di sebut klon E_0, E_4, E_5 , E_6, E_7 dan E_8 setiap perlakuan dikelompokkan menjadi lima berdasarkan keseragaman pertumbuhan planlet (dilihat morofologi berupa tinggi dan jumlah pelepah) dengan lima planlet per satuan percobaan. Percobaan dilakukan di rumah pembibitan dengan menggunakan paranet 70 % mulai 8 Maret sampai dengan 30 Oktober 2010.

Bahan penelitian berupa bibit hasil penelitian terdahulu, dan media pembibitan berupa campuran tanah gambut, sekam, dan pupuk kandang kotoran ayam dengan perbandingan sama, dan fungisida Benlate 2g/l, pupuk daun (Nasa) dengan konsentarsi 2 g/l, pupuk NPK Ponska (N: P: K: S= 15:15:15:10), polybag dengan ukuran 20 cm tinggi 30 cm, dan plastik transparan ukuran 2,5 x 4m. Alat dipergunakan dalam penelitian ini adalah pinset, hand sprayer, alat bercocok tanam, meteran, timbangan, penggaris, dan camera.

Bibit hasil penelitian terdahulu diseleksi, dikelompokkan berdasarka kenampakan secara morfologi yaitu berdasarkan tinggi dan jumlah pelapah daun menjadi lima kelompok. Media tumbuh terdiri dari campuran tanah gambut , pupuk kandang kotoran sapi, dan sekam padi dengan perbandingan 1:1:1, dicampur merata , didinginkan kemudian baru dimasukkan ke dalam polybag, polybag siap untuk ditanami bibit lidah buaya.

Pemeliharaan bibit dilakukan secara intensif berupa pemberian pupuk Ponska, pupuk daun Nasa (2g/l) seminggu sekali, pengendalian hama penyakit dan sebagainya secara intensif.

Bibit lidah buaya tersebut kemudian diamati perubahan morfologinya berdasarkan pengamatan visual dan juga diukur variabel-variabel lainnya yaitu jumlah pelepah daun, pertambahan tinggi tanaman, dan jumlah anakan yang terbentuk, dan ketebalan pelepah.

Data percobaan dibandingkan antar perlakuan untuk melihat perbedaan antar klon dan dibuat diskripsinya.

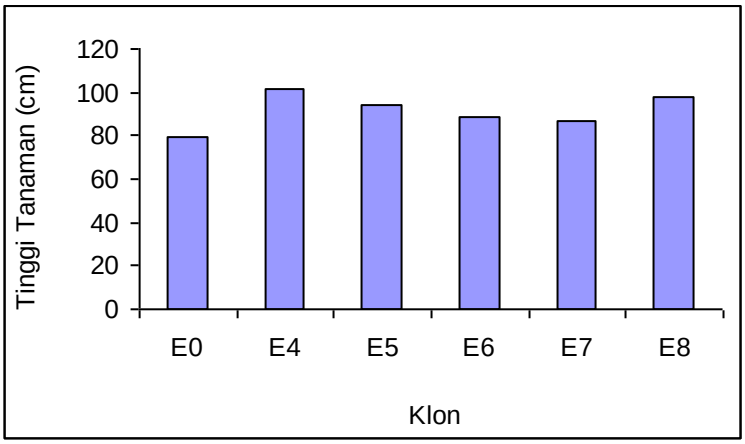
HASIL DAN PEMBAHASAN

Data masing-masing variabel penelitian yang diperoleh selanjutnya dianalisis dan disajikan pada Tabel 1. Terlihat pada Tabel 1, pertambahan tinggi tanaman lidah buaya terbesar terjadi pada perlakuan klon E4 (101,54±,11 cm) dan apabila kita lihat hubungan klon dengan pertambahan tinggi dapat dilihat pada Gambar 1.

Tabel 1. Rata-rata Pertambahan Tinggi, Petambahan Jumlah Pelepah,dan Jumlah Anakan Bibit Lidah Buaya Pada Minggu Ke-28

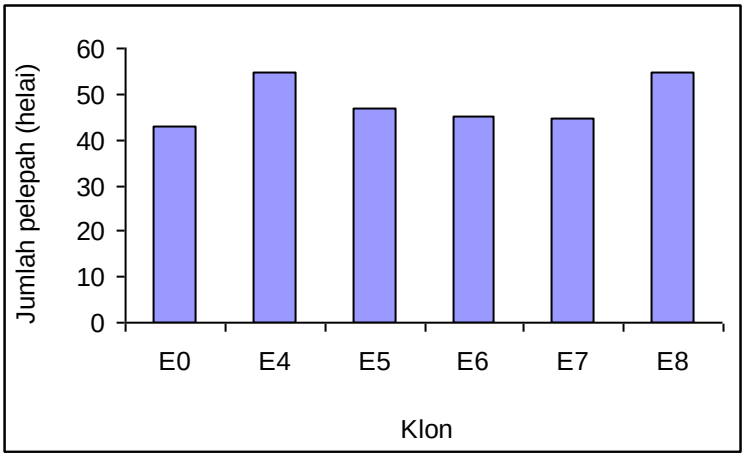
Klon	Pertambahan Tinggi (cm)	Jumlah Pelepah (helai)	Jumlah Anakan
E_0	79.69±3.71	42.85±4.87	12.7±2.72
E_4	101.54±5.11	54.65±2.97	17.7±3.71
E_5	93.92±9.72	46.95±3.91	15.2±4.70
E_6	88.23±9.41	45.20±5.05	15.5±4.25
E_7	86.83±10.8	44.65±5.81	17.95±3.86
E_8	98.07±5.4	54.60±4.43	16.9±4.41

Terlihat pertambahan tinggi tanaman pada minggu ke-28 terendah pada klon E_0 yaitu klon lidah buaya tanpa perlakuan agensia mutasi (EMS), adanya perbedaan pertambahan tinggi ini beragam, sehingga terdapat keragaman dalam laju pertumbuhan tanaman lidah buaya pada stadia bibit akibat terjadinya mutasi.



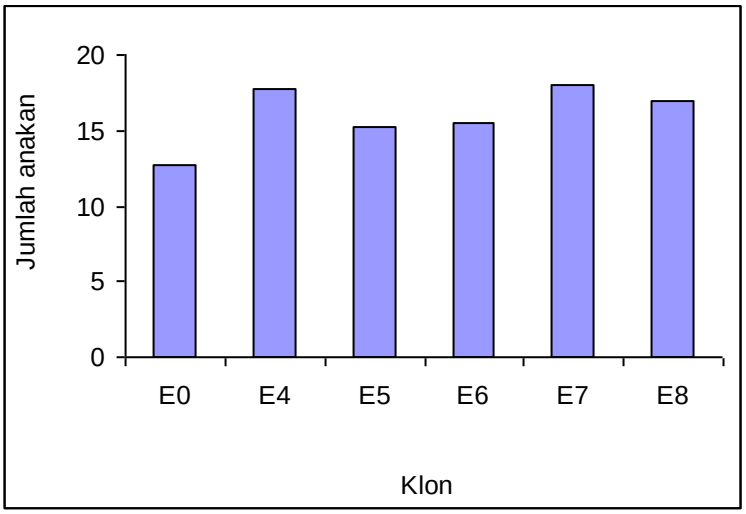
Gambar 1. Hubungan Klon dengan Pertambahan Tinggi Bibit Lidah Buaya

Keragaman juga terlihat pada pertumbuhan jumlah pelepah dan jumlah anakan. Hal ini menunjukkan telah terjadi perbedaan antar klon bibit lidah buaya yang dihasilkan dalam proses pemuliaan secara mutasi. Hubungan pertambahan jumlah pelepah dan anakan dapat dilihat pada Gambar 2 dan 3.



Gambar 2. Hubungan Klon dengan Pertambahan Jumlah Pelepah Daun Lidah Buaya pada Minggu ke- 28

Keadaan ini dimungkinkan terjadinya mutasi gen kecil atau perubahan susunan gen yang tidak terlalu besar sehingga dalam proses pembelahan sel dan penyusunan kembali genotipe tidak mengalami perubahan yang berarti.. Ini sesuai dengan pendapat Crowder (1990), perubahan yang terjadi di dalam gen untuk menghasilkan mutasi gen dapat besar dan kecil, dan kemungkinan adanya perubahan kecil yang menyangkut hanya satu pasang basa nukleotida.

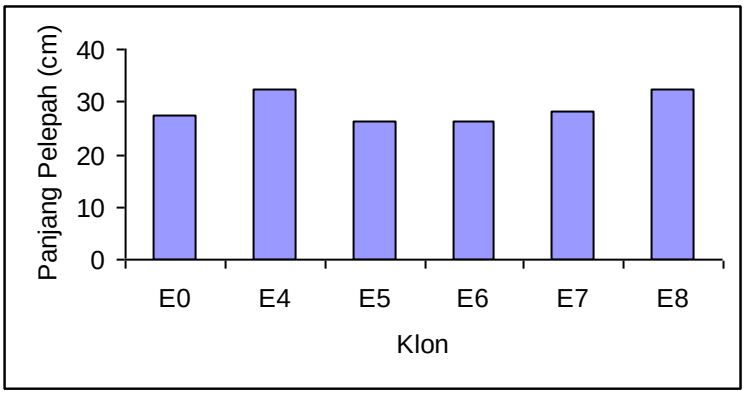


Gambar 3. Hubungan Klon dengan Jumlah Anakan Planlet Lidah Buaya pada Minggu ke- 28

Tabel 2. Rata-rata Panjang Pelepah, Tebal Pelepah dan Jumlah Pelepah, Bibit Lidah Buaya Pada Minggu Ke-28

Klon	Panjang Pelepah (cm)	Tebal Pelepah (cm)	Jumlah Pelepah
E_0	27.58±3.44	1.04±0.05	42.85±4.87
E_4	32.44±1.48	1.02±0.08	54.65±2.97
E_5	26.39±3.59	0.93±0.10	46.95±3.91
E_6	26.26±3.57	0.85±0.12	45.2±5.05
E_7	28.01±2.92	1.06±0.10	44.65±5.81
E_8	32.38±1,61	1.11±0.09	54.6±4.43

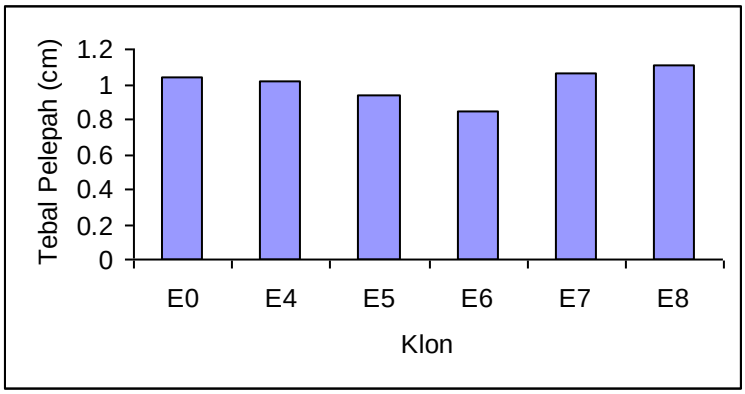
Pemberian EMS mulai aras konsentrasi 0,05 % (E_4) telah mampu membuat bibit lidah buaya mengalami mutasi dengan tanda terjadi perubahan morfologi bibit yang dihasilkan (Hidayat, 2009). Aras konsentrasi 0,08 % (E_7) pada stadia bibit, ternyata mampu menghasilkan pertambahan tinggi, pertambahan jumlah pelepah daun dan jumlah anakan yang terbanyak.



Gambar 4. Hubungan Klon dengan Panjang Pelepah Lidah Buaya pada Minggu ke- 28

Pengaruh dari pemberian EMS hanya 3,00-34,44 % pada stadia kultur, ini menunjukkan EMS hanya mempengaruhi pertumbuhan eksplan pada stadia kultur hanya kecil pengaruhnya pada stadia planlet atau jika pun ada hanya sangat kecil sehingga planlet yang tumbuh tetap normal. Efek EMS ketika dalam pemberian perlakuan, memang telah dinetralisir dengan pemberian asam thioglikolat melebihi aras konsentrasi perlakuan EMS itu sendiri, sehingga efek perlakuan hanya terjadi pada stadia kultur saja (Hidayat, 2009).Ternayat

pengaruh dari konsentrasi pada stadia kultur masih namapak pada stadia bibit, dimana klon-klon tersebut ternyata bervariasi bial dilihat dari variabel penelitian tersebut.



Gambar 5. Hubungan Klon dengan Tebal Pelepah Lidah Buaya pada Minggu ke- 28

Mutasi adalah proses berubahnya struktur kromosom tepat susunan gen pada genotipe dan pada prinsipnya dapat balik atau menjadi normal kembali walaupun peluangnya kecil, ketahanan tanaman terhadap perubahan akibat agensia mutasi sangat tergantung kepada kokohnya genotipe tanaman yaitu satabiliats genotipenya, apada genotipe yang stabil tidak mudah mengalami mutasi.

Adanya pemberian mutagen kimia maupun iradiasi akan terjadi perubahan genetik yang mengubah kode DNA, sehingga terjadilah mutasi. Hasil mutasi akan menimbukan keragaman somaklonal seperti perubahan morpofologi planlet (tanaman), defisiensi klorofil, mutasi gen tunggal, poliploidi, aneuploidi, rearansemen kromosom, modifikasi hasil dan kualitas hasil, serta ketahanan terhadap hama dan penyakit (Nasir, 2001)

Tabel 3. Deskripsi Bibit Lidah Buaya Sampai Minggu Ke-28

Klon	Warna daun	Lapisan lilin	Batang	Daun	Duri	Panjang pelepah(cm)	Tebal Pelepah (cm)
E_4	Hijau tua	tipis	Tidak terlihat jelas	Lebar dibagian bawah dan datar di bagian atas	Dipinggir pelapah, rapat	32.44±1.48	1.02±0.08
E_5	Hijau tua	tipis	Tidak terlihat jelas	Lebar dibagian bawah dan cekung di bagian atas	Di pinggir pelapah, jarang	26.39±3.59	0.93±0.10
E_6	Hijau	tipis	Tidak jelas	Lebar dibagian bawah dan cekung di bagian atas	Di pinggir pelapah, jarang	26.26±3.57	45.2±5.05
E_7	Hijau muda	tipis	Tidak jelas	Lebar dibagian bawah dan datar di bagian atas	Di pinggir pelapah, jarang	28.01±2.92	1.06±0.10
E_8	Hijau muda	tipis	Tidak jelas	Lebar dibagian bawah dan datar di bagian atas	Di pinggir pelapah, jarang	32.38±1,61	1.11±0.09

KESIMPULAN

1. Terjadi variasi pada klon-klon lidah buaya pada stadia bibit, sebagai pengaruh bawaan dari stadia kultur.
2. Klon E_4, E_8 dan E_7 dapat dijadikan klon harapan untuk menghasilkan klon baru dimasa mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

Bustamante, M. 1974. Heat Treatmen and Meristem Culture For the Production of Virus Free Bananas Phytopathol 54 : 320-322.

Durand, J.L. 1990. Mutagenesis: EMS Treatment of Cell Suspensions of *Nicotina syvestris*. IN J.W.Pollard and J.M. Walker (Eds).Plant Cell and Tissue Culture : Methods in Molecular Biology. Humana Press, Clifton.New Jersey. 431-41.

Epp, M.D. 1986. Somaclonal Variation in Bananas: A case Study with Fusarium Wilt. In G.J. Persley and E.A. de Langhe (Eds.). Banana and Plants in Breeding Strategies. Australian Centre for International Agricultural Research (ACIAR), International Network for Improvement of Banana and Plantain (INIBAP), Queenland Department of Primary Industries (QDPI). 140-50.,

Espino, R.R.C., S.H. Jamaluddin, B.Silayoi dan E. Nasution. 1991. Edible Fruit and Nut. In E.W.M. Verhej and R.E.Coronet (Eds.). Plant Resources of South East Asia. Pudoc Wageningen. 225-330

Hidayat. 2003. Variasi somaklonal Tunas Pucuk Pisang Cavendish. Agrista 7(1): 74-79

_____. 2006. Keragaman Somaklonal Lidah Buaya. Laporan Penelitian Fundamental Tahun 2006. Lembaga Penelitian Universitas Tanjungpura. Pontianak.

_____.2009. Karakterisasi dan Indentifikasi Klon Lidah Buaya Hasil Pemuliaan Secara Mutasi. Laporan Penelitian Fundamental Tahun 2009. Lembaga Penelitian Universitas Tanjungpura. Pontianak.

Israeli, Y.; O.Reuveni dan E. Lahav. 1991. Qualitaive Aspects of Somaclonal Variations in Bananas Propagated by In Vitro Techniques. Scientia Horticulture. 48: 71-88.

Hussey, G. 1987. The Application of Tissue Culture to the Vegetatif Propagation of Plants. Sci. Prog : 16-75.

Sagi, L.S. Remy; B. Verelst; B. Panis; B.P.A. Cammue; G. Volckaert dan R. Swennen. 1995. Transient Gene Expression in Transformed Bananas (*Musa* cv. Bluggoe) Protoplast and Embryogenic Suspensions. Euphytica. 85: 89-95.

Pengaruh Beberapa Jenis Pupuk Organik terhadap Produksi Tanaman Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr.) di Tanah Aluvial

Nadia Vitasari[1*], Zairin[2], Bambang F. Langai[2]
[1]Jurusan Agroeoteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat
[2]Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat
*Jl. Sultan Adam Komp. Hunafa Indah, Banjarmasin, 70122, Indonesia,
Telp : 085754665855, Email: Nadianavisa@gmail.com

ABSTRACT

Dayak Onion is a typical plant of central Kalimantan that used local people as a medicine of various types of diseases. Potential of Dayak Onion as a multi-functional medicinal plant need to be increased use as a modern medicinal ingredient. This research aims to find out the influence of chicken manure and bokashi waste harvest onion and non onion to production of Dayak Onion as well as know fertilizer bokashi waste harvest onion and non onion that shows maximum production Dayak Onion. The treatment factors in this research are various types of organic fertilizer (L) consisting of 5 types namely manure chicken manure, dayak onion waste bokashi, scallion waste bokashi, cabbage waste bokashi and mustard greens waste bokashi. Each treatment was repeated 4 times so that there were 20 experimental units. lysis results showed that the provision of various types of organic fertilizer has no real effect on the wet weight of plants, dry weight of plants, wet weight of bulbs, dry weight of the tuber, the number of bulbs per clumps, tuber water content, shoot root ratio and Bulb's shelf life (the rate of the tuber weight and the percentage of the tuber is broken).

Keywords: Bokashi Harvest Waste, Chicken Manure

ABSTRAK

Bawang dayak merupakan tanaman khas Kalimantan Tengah yang digunakan masyarakat lokal sebagai obat berbagai jenis penyakit. Potensi bawang dayak sebagai tanaman obat multi fungsi perlu ditingkatkan penggunaanya sebagai bahan obat modern. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pupuk kandang kotoran ayam dan bokashi limbah panen bawang dan non bawang terhadap produksi bawang dayak serta mengetahui pupuk bokashi limbah panen bawang dan non bawang yang menunjukkan produksi maksimal bawang dayak. Faktor perlakuan pada penelitian ini yaitu berbagai jenis pupuk organik (L) yang terdiri dari 5 jenis yaitu pupuk kandang kotoran ayam, bokashi limbah bawang dayak, bokashi limbah bawang daun, bokashi limbah kubis dan bokashi limbah sawi. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 4 kali sehingga terdapat 20 satuan percobaan. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian berbagai jenis pupuk organik tidak berpengaruh nyata terhadap terhadap berat basah tanaman, berat kering tanaman, berat basah umbi, berat kering umbi, jumlah umbi per rumpun, kadar air umbi, *shoot root ratio* dan daya simpan umbi (laju susut bobot umbi dan persentasi umbi rusak).

Kata kunci: Bokashi Limbah Panen, Kotoran Ayam

PENDAHULUAN

Bawang dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr) termasuk tanaman khas Kalimantan Tengah. Bawang dayak sudah dimanfaatkan masyarakat lokal sebagai obat beragam jenis penyakit seperti kanker payudara, penurun hipertensi, kencing manis, menurunkan kolesterol, obat bisul, kanker usus, mencegah stroke. Besarnya potensi bawang dayak sebagai tanaman obat multi fungsi, maka penggunaanya sebagai bahan obat modern perlu ditingkatkan (Galingging, 2009).

Produksi bawang dayak di tanah ultisol mencapai 11.2 t ha^{-1} dengan pemberian pupuk KCL sebanyak 200 kg ha^{-1} (Sundari, 2006). Pada tanah gambut yang diberi amelioran produksinya mencapai 12.7 t ha^{-1} dengan penggunaan pupuk 200 kg N ha^{-1} (Shalehah, 2010). Sedangkan di tanah gambut daerah Landasan Ulin Utara, Banjarbaru produksinya berkisar 8.3 – 10 t ha^{-1} dengan penggunaan pupuk kandang kotoran ayam.

Di Landasan Ulin, Banjarbaru juga terdapat tanah aluvial. Namun tanah aluvial memiliki produktifitas tanah yang rendah karena mempunyai kandungan liat yang cukup tinggi dan kandungan unsur hara dan bahan organik yang rendah. Produktifitas tanah ini dapat diperbaiki dengan pemberian pupuk organik yang mampu memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah (Sulistyowati, 2011).

Bahan organik dapat diperoleh dari berbagai sumber, diantaranya yaitu pupuk hijau, pupuk kandang, limbah hasil pertanian dan limbah kota (sampah). Akan lebih baik jika bahan organik berasal dari sumber daya pertanian *in situ*. Mengingat bahwa Kelurahan Landasan Ulin Utara, Kecamatan Liang Anggang merupakan

salah satu wilayah yang menjadi sentra pertanaman sayuran di Banjarbaru (Hardarani dan Zulhidiani, 2017), maka bahan organik dari sumber daya *in situ* yang dapat diperoleh yaitu limbah panen. Petani di daerah tersebut memiliki kebiasaan membakar limbah panen. Sehingga, akan lebih baik jika limbah panen tersebut dimanfaatkan sebagai pupuk organik terutama limbah yang mudah ditemukan seperti bawang dayak, bawang daun, kubis dan sawi.

Limbah bawang dayak, bawang daun, kubis dan sawi dapat dijadikan pupuk melalui pengomposan. Untuk mempercepat proses pengomposan, maka limbah panen tersebut diolah menjadi pupuk bokashi. Menurut BPTP Kaltim (2017) bokashi adalah pupuk kompos yang diperoleh dari proses fermentasi bahan organik dengan teknologi EM4, dimana pemanfaatan teknologi EM4 memiliki keunggulan mempercepat pengomposan.

BAHAN DAN METODE

Bahannya antara lain bibit tanaman bawang dayak, pupuk kandang kotoran ayam, pupuk bokashi dari limbah bawang dayak, pupuk bokashi dari limbah bawang daun, pupuk bokashi dari limbah kubis, pupuk bokashi dari limbah sawi, tanah aluvial, dedak, EM4 , gula pasir dan air. Alat yang dipakai yaitu cangkul, gunting, garu, kamera, meteran, gembor, neraca analitik, oven, parang, timbangan.

Penelitian ini dilaksanakan di lahan jalan Kurnia RT 04 RW 03 Kel. Landasan Ulin Utara, Kec. Liang Anggang, Banjarbaru dari Oktober 2017 sampai Mei 2018. Penelitian ini disusun menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) satu faktor. Pengelompokkan berdasarkan ukuran bibit bawang dayak yang dibagi menjadi 4 kelompok : kelompok 1 = 1-8 g, kelompok 2 = 9-16 g, kelompok 3 = 17-24 g, kelompok 4 = ≥ 25 g. Faktor perlakuan yaitu berbagai jenis pupuk organik (l) yang terdiri dari 5 jenis : l_0 = pupuk kandang kotoran ayam, l_1 = bokashi limbah bawang dayak, l_2 = bokashi limbah bawang daun, l_3 = bokashi limbah kubis, l_4 = bokashi limbah sawi.

Tahapan pelaksanaan penelitian yaitu pembuatan bokashi limbah panen, sortasi bibit bawang dayak, pembuatan bedengan, pengapuran lahan, pembuatan petakan, pemupukan, penanaman dan pemeliharaan. Pengamatan dilakukan setelah tanaman dipanen ketika berumur 6 bulan. Peubah yang diamati yaitu berat basah tanaman, berat kering tanaman, berat basah umbi, berat kering umbi, jumlah umbi per rumpun, kadar air umbi, *shoot root ratio* dan daya simpan umbi (laju susut bobot umbi dan persentase umbi rusak).

Data terlebih dahulu diuji kehomogenan ragamnya menggunakan uji kehomogenan ragam Barlett. Jika data homogen maka dilanjutkan analisis ragam (ANOVA), tetapi jika tidak homogen maka dilakukan transformasi data agar data menjadi homogen dan selanjutnya dilakukan analisis ragam. Uji Anova dengan taraf kesalahan 5% dan 1%. Pembandingan nilai tengah perlakuan dilakukan dengan pembandingan ortogonal (*orthogonal contrast*).

Tabel 1. Daftar Kontras Ortogonal suatu Peubah

Pembandingan Ortogonal	Perlakuan					
	l_0	l_1	l_2	l_3	l_4	$\sum c_{ij}^2$
Pupuk Kandang Kotoran Ayam vs Bokashi Limbah Panen	+4	-1	-1	-1	-1	20
Bokashi Limbah Bawang vs Bokashi Limbah Non Bawang	0	+1	+1	-1	-1	4
Bokashi Limbah Bawang Dayak vs Bawang Daun	0	+1	-1	0	0	2
Bokashi Limbah Kubis vs Limbah Sawi	0	0	0	+1	-1	2

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang diperoleh dari pengamatan tanaman bawang dayak terhadap semua peubah pengamatan dinyatakan homogen pada uji homogenitas Bartlett, kecuali pengamatan *shoot root ratio.* Data *shoot root ratio* di transformasi dengan menggunakan rumus Log X agar homogen. Kemudian data dianalisis menggunakan uji Anova pada taraf 5% dan 1%.

Rekapitulasi Hasil Analisis Ragam terhadap peubah data pengamatan disajikan pada Lampiran 1. Pada Lampiran tersebut diketahui bahwa pupuk kandang kotoran ayam memberikan pengaruh yang sama dengan

bokashi limbah panen terhadap semua peubah pengamatan. Rerata pengaruh pemberian perlakuan terhadap peubah pengamatan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata pengaruh pemberian perlakuan terhadap peubah data pengamatan

Jenis pupuk organik	BB tanaman (g tan^{-1})	BK tanaman (g tan^{-1})	BB umbi (g tan^{-1})	BK umbi (g tan^{-1})	Jumlah umbi per rumpun (butir)	Kadar air umbi (%)	*Shoot root ratio*	Laju susut bobot umbi (%)
l_0	84.06	23.82	45.72	16.64	12.50	65.10	1.66	44.20
l_1	106.21	33.01	57. 91	23.03	17.25	64.53	1.52	42.14
l_2	73.67	19.59	35. 89	12.66	13.13	65.76	1.33	41.56
l_3	121.42	35.12	63. 30	24.41	17.63	64.19	1.34	41.24
l_4	82.6	22.86	46. 75	16.28	16.50	66.61	1.73	43.81

Hasil pemberian pupuk kandang kotoran ayam dan bokashi limbah panen tidak berpengaruh nyata terhadap berat basah tanaman, berat kering tanaman, berat basah umbi, berat kering umbi, jumlah umbi perumpun, kadar air umbi, *shoot root ratio* dan daya simpan umbi (laju susut bobot umbi dan persentase umbi rusak).

Pengamatan umbi rusak pada minggu pertama hingga minggu ke empat selama umbi disimpan menunjukkan semua umbi tidak ada yang mengalami kebusukan, kerusakan dan terserang OPT. Sehingga tidak ada data rata-rata persentase umbi rusak. Semua umbi hanya mengalami kering dan mengelupas pada bagian kulit umbi. Diduga hal ini dipengaruhi oleh suhu ruang penyimpanan. Dalam penelitian Priyantono *et al*. (2016) bahwa penyimpanan suhu ruang dengan kelembaban rendah menimbulkan kulit bawang mudah kering dan terkelupas.

Perlakuan tidak berpengaruh nyata diduga karena unsur hara dalam pupuk kandang kotoran ayam dan bokashi limbah panen relatif sama. Hasil analisa pupuk dapat dilihat pada Lampiran 2. Pada Lampiran tersebut, diketahui bahwa kandungan C-organik berkisar antara 2.40% - 4.05%, kandungan N berkisar antara 2.47% – 3.44%, kandungan P memiliki kisaran 0.81% -1.42%, sementara K memiliki kisaran 0.66% - 2.48%. Dengan kandungan hara yang tidak jauh berbeda maka diduga pupuk kandang kotoran ayam dan bokashi limbah panen memiliki kemampuan yang sama dalam menahan air tanah sehingga unsur hara yang diambil oleh tanaman tidak berbeda dan hasil yang didapat tidak berbeda pula. Menurut Nurjen *et al.* (2000) *dalam* Indria (2005) bahwa lancarnya penyerapan unsur hara terutama difusi tergantung dari persediaan air tanah yang erat hubungannya dengan kapasitas menahan air oleh tanah, semua faktor tersebut dapat mempercepat reaksi asimilasi.

Berdasarkan rerata pada Tabel 2, dapat dilihat bahwa berat basah umbi berkisar 35.89 g – 63.30 g, jika dikonversi ke hektar maka produksi bawang dayak berkisar antara 5.74 t ha^{-1} – 10.12 t ha^{-1}. Sementara produksi bawang dayak di Landasan Ulin Banjarbaru mencapai 8.3-10 t/ha dengan penggunaan pupuk kandang kotoran ayam. Artinya, pupuk bokashi limbah panen yang digunakan khususnya limbah bawang dayak dan kubis dapat memberikan produksi yang relatif sama dengan pupuk kandang kotoran ayam yang biasa digunakan oleh petani bawang dayak.

Produksi bawang dayak dengan pupuk bokashi limbah panen mampu memberikan produksi yang sama dengan petani bawang dayak, namun belum mampu memberikan hasil yang optimal. Dimana produksi bawang dayak hanya mencapai 10.12 t ha^{-1}. Sedangkan pada penelitian Sundari (2006) produksi bawang dayak dapat mencapai 11.2 t/ha dan dalam penelitian Shalehah (2010) produksinya dapat mencapai 12.7 t/ha. Marschner (1989) *dalam* Marlina *et al.* (2015) menyatakan bahwa apabila tanaman kekurangan unsur hara N, P, dan K maka pertumbuhan dan perkembangannya akan terhambat. Sejalan dengan pendapat Rahayu dan Ali (2004) bahwa tanaman dapat tumbuh optimal dan berproduksi tinggi maka tanaman memerlukan unsur hara makro (N, P, K dan Mg) dan unsur hara mikro yang cukup.

Menurut Sumarni dan Hidayat (2005) kebutuhan hara pada tanaman bawang merah yaitu N sebesar 150-200 kg ha^{-1}, P (SP-36) sebesar 200-250 kg ha^{-1} (70-90 kg P_2O_5 ha^{-1}) dan K (KCL) sebanyak 100-200 kg ha^{-1} (50-100 kg K_2O ha^{1}) dengan pupuk kandang ayam 5-6 t ha^{-1} atau pupuk kandang sapi 10-20 ton/ha sebagai pupuk dasar.

Kebutuhan tanaman bawang dayak yang belum tercukupi dapat terjadi karena C/N rasio pupuk terlalu rendah. Pada Lampiran 2, dapat diketahui bahwa C/N rasio paling rendah ditemukan pada pupuk kandang kotoran ayam yaitu 0.83 dan C/N rasio tertinggi ditemukan pada pupuk bokashi limbah panen bawang dayak

yaitu 1.63. Namun, C/N rasio bawang dayak masih tergolong rendah. Sementara C/N ratio pada tanah aluvial yaitu 2.30. Menurut Rakhdiatmoko (2015) apabila C/N rasio sangat tinggi, dapat menyebabkan aktivitas biologi mikroorganisme akan berkurang. Sedangkan apabila C/N rasio sangat rendah, nitrogen akan terakumulasi menjadi amoniak. Apabila C/N rasio bahan organik mendekati atau sama dengan C/N rasio tanah, maka bahan-bahan tersebut dapat dipergunakan oleh tanaman. Akan tetapi, proses pengomposan yang baik akan menghasilkan C/N rasio ideal sebesar 10-20.

Kebutuhan unsur hara tanaman yang belum tercukupi juga diduga adanya pencucian unsur hara. Menurut Riwandi *et al.* (2017) pencucian merupakan faktor penghambat kesuburan tanah. Pencucian yaitu proses terbawanya unsur hara tanah oleh air hujan yang arahnya tidak diketahui, sampai ke laut, sungai, atau danau. Pencucian dapat menyebabkan tanah miskin unsur hara tertentu (Ca, Mg, K, Na), tetapi tetap menyisakan unsur Al, Fe, dan Mn yang tinggi. Unsur hara beracun (Fe, dan Mn) yang tertinggal di dalam dapat menghambat pertumbuhan tanaman dan kesuburan tanah menjadi rendah.

Hujan deras terjadi pada bulan Maret 2018. Pada penelitian ini penanaman dilakukan pada Oktober 2017 dan panen pada April 2018, dimana secara umum bulan Oktober - April merupakan musim hujan. Selain itu, berdasarkan analisis curah hujan selama penelitian berlangsung dari bulan Oktober 2017 - Mei 2018 didapat bahwa curah hujan dengan kriteria >500 mm pada bulan Maret 2018 yaitu sebesar 16%, lebih tinggi dibandingkan bulan lain dan terjadi dibeberapa kabupaten serta kota Banjarbaru khususnnya daerah Landasan Ulin (BMKG, 2018).

KESIMPULAN

1. Pupuk kandang kotoran ayam pengaruhnya sama dengan bokashi limbah panen bawang dan non bawang terhadap berat basah tanaman, berat kering tanaman, berat basah umbi, berat kering umbi, jumlah umbi per rumpun, kadar air umbi, *shoot root ratio* dan daya simpan umbi. Pupuk kandang kotoran ayam dan bokashi limbah panen menghasilkan produksi berat basah umbi yang berkisar antara 5.74 t ha^{-1} – 10.12 t ha^{-1}.
2. Pupuk bokashi limbah bawang pengaruhnya tidak berbeda dengan limbah non bawang. Bokashi limbah bawang menghasilkan produksi berat basah umbi 7.5 t ha^{-1} dan non bawang menghasilkan 8.8 t ha^{-1}.

DAFTAR PUSTAKA

BMKG. 2018. Buletin Analisis Hujan Bulan April 2018, Prakiraan Hujan Bulan Mei, Juni dan Juli 2018, Analisis dan Prakiraan Kekeringan dan Kebasahan. Stasiun Klimatologi Banjarbaru. Banjarbaru.

BPTP Kaltim. 2017. Bokashi "Bahan Organik Kaya Akan Sumber Hayati". http://kaltim.litbang.pertanian.go.id. (diakses 24 Juli 2019).

Galingging, R. Y. 2009. Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia*) sebagai Tanaman Obat Multifungsi. Warta Penelitian dan Pengembangan. 15(3) : 2-4.

Hardarani, N. dan R. Zulhidiani. 2017. Pemanfaatan Beberapa Jenis Limbah Panen untuk Peningkatan Produksi Bawang Dayak di Lahan Gambut Kelurahan Landasan Ulin Utara. Laporan Akhir Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi. Universitas Lambung Mangkurat. Banjarbaru.

Indria, A. T. 2005. Pengaruh Sistem Pengolahan Tanah dan Pemberian Macam Bahan Organik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta. Surakarta.

Marlina, N., *et al.* 2015. Aplikasi Pupuk Kandang Kotoran Ayam pada Tanaman Kacang Tanah (*Arachis Hypogeae* L.). Biosaintifika 7(2) : 136 – 141.

Priyantono, E., Y.A. Purwanto dan Sobir. 2016. Penyimpanan Dingin Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Varietas Bima Brebes, Tajuk, dan Bali Karet. Warta IHP 33(1): 32-38.

Rahayu, E. dan N.B.V. Ali. 2004. Bawang Merah. Penebar Swadaya. Jakarta.

Rakhdiatmoko, R. 2015. Potensi Pemanfaatn Limbah Organik dan Pasar Tradisional di Bandar Lampung sebagai Bahan Baku Pembuatan Kompos dan Biogas. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Bandar Lampung.

Riwandi, *et al*. 2017. Bahan Ajar Kesuburan Tanah dan Pemupukan. Yayasan Sahabat Alam Rafflesia. Bengkulu

Shalehah, H. 2010. Pengaruh Takaran *Crotalaria usaramoenensis* Baker dan Inokulasi Cacing Tanah terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Dayak (*Eleutherine Americana* Merr.) pada Tanah Gambut yang Diberi Amelioran. Tesis. Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru. Banjarbaru.

Sulistyowati, H. 2011. Pemberian Bokasi Ampas Sagu pada Medium Aluvial untuk Pembibitan Jarak Pagar. J. Tek. Perkebunan & PSDL 1 : 8-12.

Sumarni, N. dan A. Hidayat. 2005. Budidaya Bawang Merah. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Bandung.

Sundari. 2006. Produktivitas dan Kandungan Bioaktif Bawang Sabrang (*Eleutherine americana* Merr) pada Beberapa Dosis Pupuk Kalium dan Persen Naungan di Tanah Ultisol. Tesis. Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru. Banjarbaru.

Lampiran 1. Analisis Ragam Terhadap Peubah Data Pengamatan

Analisis ragam terhadap berat basah tanaman (f_1), berat kering tanaman (f_2), berat kering umbi (f_3), kadar air umbi (f_4), *shoot root ratio* (f_5), laju susut bobot umbi (f_6), jumlah umbi per rumpun (f_7) dan berat basah umbi (f_8)

SK	db	Kuadrat Tengah							
		f_1	**f_2**	**f_3**	**f_4**	**f_5**	**f_6**	**f_7**	**f_8**
Kelompok	3	11081.880*	1159.409**	665.315**	21.462*	0.036^{ns}	29.815^{ns}	228.3**	4006.971**
Perlakuan	4	1547.545^{ns}	184.208^{ns}	97.920^{ns}	3.778^{ns}	0.132^{ns}	7.157^{ns}	23.16^{ns}	467.386^{ns}
l_0 vs l_1,l_2,l_3,l_4	1	449.470^{ns}	46.772^{ns}	19.297^{ns}	0.095^{ns}	0.104^{ns}	12.940^{ns}	42.05^{ns}	87.795^{ns}
l_1, l_2 vs l_3, l_4	1	571.150^{ns}	28.875^{ns}	25.108^{ns}	0.263^{ns}	0.047^{ns}	1.814^{ns}	14.06^{ns}	263.989^{ns}
l_1 vs l_2	1	2118.582^{ns}	360.596^{ns}	215.074^{ns}	3.055^{ns}	0.075^{ns}	0.664^{ns}	34.03^{ns}	970.201^{ns}
$l_3$vs l_4	1	3050.977^{ns}	300.591^{ns}	132.202^{ns}	11.698^{ns}	0.301^{ns}	13.210^{ns}	2.53^{ns}	547.557^{ns}
Galat	12	2131.792	176.086	94.706	4.708	0.152	13.124	32.81	592.352
KK		49.36%	49.30%	52.32%	3.33%	25.76%	8.51%	37.20%	48.76%

Keterangan :
ns = F-hitung < F-tabel 0.05 → tidak berpengaruh nyata
* = F-hitung > F-tabel 0.05, < F-tabel 0.01 → berpengaruh nyata
** = F-hitung > F-tabel 0.01 → berpengaruh sangat nyat

Lampiran 2. Hasil Analisa Pupuk Organik

No.	Kode Sampel	C	N	P	K	pH
		---- % ----				H_2O
1	Pupuk Kandang	2.53	3.03	0.99	2.12	8.13
2	Bokashi Limbah Bawang Daun	2.40	2.51	0.87	1.48	8.07
3	Bokashi Limbah Kubis	3.08	2.87	0.88	1.58	7.95
4	Bokashi Limbah Sawi	3.43	3.44	1.42	2.48	8.53
5	Bokashi Limbah Bawang Dayak	4.05	2.47	0.81	0.66	8.8

Potensi Plot Tumbuhan Obat Sebagai Sumber Biofarmaka di KHDTK Samboja, Kalimantan Timur

Noorcahyati
Balai Penelitian dan Pengembangan Tenologi Konservasi Sumber Daya Alam, Samboja, Kalimantan Timur
email korespondensi: cahyati25@gmail.com

ABSTRACT

Utilization of medicinal plants continues to increase, but for forest plant species not many cultivation efforts have been made. Harvesting for raw material needs still relies on exploitation from natural habitats. This condition, will continue to threaten the sustainability of these medicinal forest plants. Therefore, there needs to be an effort to cultivate and conserve medicinal forest species. Kawasan Hutan dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Samboja which is under the management of the Research and Development Center for Natural Resource Conservation Technology has a Medicinal Forest Plant Plot. This plot has an area of 5.6 Ha. The medicinal plot is an ex-situ and in-situ conservation plot, which also functions as a green laboratory and environmental education for the wider community. There are at least 44 species of medicinal forest plants recorded in the plot. Some of them are species that are difficult to obtain in the field and have potential as anticancer and antidiabetic ingredients. The medicinal plot will continue to be developed for the sake of conservation and knowledge as well as biopharmaca sources of various types of medicinal plants, especially those found in Kalimantan.

Keywords: Conservation, sustainability, utilization, medicinal plants

ABSTRAK

Pemanfaatan tumbuhan berkhasiat obat terus meningkat, namun untuk jenis tumbuhan hutan belum banyak upaya budidaya yang dilakukan. Pemanenan untuk keperluan bahan baku masih mengandalkan eksploitasi dari habitat alami. Kondisi ini, akan terus mengancam kelestarian tumbuhan hutan berkhasiat obat tersebut. Oleh karena itu, perlu ada upaya budidaya dan konservasi terhadap jenis-jenis tumbuhan hutan berkhasiat obat. Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Samboja yang berada dalam pengelolaan Balai Penelitian dan Pengembangan Teknologi Konservasi Sumber Daya Alam memiliki Plot Tumbuhan Hutan Berkhasiat Obat (THBO). Plot ini memiliki luas 5,6 Ha. Plot THBO ini merupakan plot konservasi *eks-situ* dan *in-situ,* yang juga berfungsi sebagai laboratorium hijau serta pendidikan lingkungan bagi masyarakat luas. Terdapat sedikitnya 44 jenis tumbuhan hutan berkhasiat obat yang tercatat pada plot tersebut. Beberapa diantaranya adalah jenis yang sulit diperoleh dilapangan dan memiliki potensi sebagai bahan antikanker dan antidiabetes. Plot THBO akan terus dikembangkan untuk kepentingan konservasi dan pengetahuan serta sumber biofarmaka berbagai jenis tumbuhan berkhasiat obat, terutama yang terdapat di Kalimantan

Kata kunci: Konservasi, kelestarian, pemanfaatan, tumbuhan obat

PENDAHULUAN

Kalimantan sebagai pulau terbesar ketiga di dunia, merupakan ‘hotspots’ dengan kekayaan keanekaragaman hayati (kehati) yang tinggi dan unik, namun berada dalam ancaman yang tinggi dari manusia (Myers, *et.al.*, 2000). Tidak hanya memiliki kekayaan kehati yang luar biasa, Kalimantan juga diakui karena tingginya tingkat endemisme dengan sekitar 28% dari jumlah jenis tumbuhan di Kalimantan merupakan endemik atau tidak ditemukan di tempat lain (Roos, *et.al.*, 2004).

Saat ini, keprihatinan dunia terhadap hutan hujan tropis banyak bersumber pada kekhawatiran akan berbagai kepunahan besar yang akan terjadi, berbagai upaya pun telah dilakukan terutama pada lokasi-lokasi terpenting yang memerlukan pengelolaan sensitif (Sheil *et.al.*, 2004). Begitu pula dengan kekayaan kehati di Kalimantan memiliki tingkat ancaman yang tinggi akibat berbagai faktor yang mengganggu kelestariannya, seperti konversi lahan, kegiatan penebangan serta kebakaran hutan. Oleh karena itu, berbagai upaya konservasi dilakukan untuk menyelamatkan kehati tersebut agar tetap dapat bermanfaat secara berkelanjutan.

Kehati yang terdapat di hutan-hutan Kalimantan berpotensi untuk berbagai manfaat bagi kehidupan manusia, termasuk sebagai sumber biofarmaka. Berdasarkan hasil survei yang dilakukan Abram, *et.al* (2014) dengan 1.837 responden yang terdapat di pedesaan Kalimantan sebanyak 34% menunjukkan pentingnya hutan sebagai sumber obat tradisional. Salah satu bentuk pemanfaatan tumbuhan hutan Kalimantan adalah sebagai bahan obat tradisional masyarakat setempat. Potensi tumbuhan obat pada kawasan hutan di Kalimantan cukup beragam, baik yang telah dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar kawasan maupun yang belum dimanfaatkan (Noorhidayah, 2006). Pemanfaatan sebaiknya diikuti dengan upaya pelestarian. Tumbuhan hutan berkhasiat

obat saat ini masih mengandalkan pemanenan dari alam (eksploitasi). Oleh karena itu, diperlukan upaya pengembangan melalui domestikasi dan budidaya. Selain itu, konservasi i*n-situ* maupun *eks-situ* merupakan langkah nyata yang harus dilakukan agar keberadaan berbagai tumbuhan hutan berkhasiat obat tetap dapat lestari bagi kesehatan, kesejahteraan masyarakat dan ilmu pengetahuan. Upaya konsevasi dan budidaya perlu dilakukan untuk menjaga agar kelestarian dan pemanfaatannya dapat berjalan selaras.

Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Samboja yang berada di bawah pengelolaan Balai Penelitian dan Pengembangan Teknologi Konservasi Sumber Daya Alam merupakan bagian dari hutan penelitian yang di dalamnya terdapat habitat alami berbagai jenis tumbuhan hutan berkhasiat obat (THBO). Tulisan ini bertujuan untuk memberikan informasi upaya konservasi *eks-situ* dan *in-situ* tumbuhan berkhasiat obat yang dilakukan di KHDTK Samboja yang berpotensi sebagai sumber biofarmaka.

METODE

Kegiatan dilakukan dengan inventarisasi tumbuhan berkhasiat obat yang terdapat pada Plot Tumbuhan Berkhasiat Obat (THBO) yang berada di KHDTK Samboja. Data diperoleh berdasarkan pengamatan dan identifikasi jenis di lapangan secara langsung pada sub plot pengamatan serta studi literatur.

HASIL DAN PEMBAHASAN

KHDTK Samboja dengan luas 3.504 Ha memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai salah satu kebun botani sumber biofarmaka bagi tumbuhan berkhasiat obat. Selain memiliki areal yang luas, di KHDTK Samboja terdapat berbagai jenis THBO baik yang tumbuh secara alami maupun yang ditanam untuk kepentingan konservasi *eks-situ* (Noorcahyati, 2012). Pada tahun 1997/1998 terjadi kebakaran hutan secara luas di Kalimantan, termasuk di hutan penelitian KHDTK (Plot THBO). Pada tahun 1998, KHDTK Samboja yang dikenal juga sebagai Wanariset, sebagian besar hutan menjadi gundul dan terdiri dari pohon mati dan sedikit pohon hidup yang tersisa, keadaan ini ditambah dengan kekeringan yang berkepanjangan (van Nieuwstadt 2002 *dalam* Cleary, 2008). Namun, secara perlahan kawasan ini mulai bervegetasi dan pada tahun 2012 dibangun plot dengan luasan 5,6 Ha yang diperuntukan khusus sebagai upaya konservasi terhadap jenis THBO yang ada di Kalimantan serta pendidikan lingkungan bagi masyarakat luas. Berbagai jenis THBO baik yang tumbuh secara alami maupun yang ditanam untuk pengkayaan jenis tumbuh dengan cukup baik pada plot tersebut. Sedikitnya tercatat 44 jenis THBO seperti yang disajikan dalam tabel 1 berikut.

Tabel 1. Jenis tumbuhan berkhasiat obat yang terdapat di Plot THBO

No	Jenis	Nama Lokal	Famili	Manfaat	Ket
1	*Eurycoma longifolia*	Pasak Bumi	Simaroubaceae	Obat kuat, diuretik, diabetes, demam, sakit kepala, luka, obat kudis, tumor, antimalaria.	Semua bagian tumbuhan, akarnya lebih dihargai.
2.	*Vernonia arborea*	Seringan	Asteraceae	Daun dan kulit batang	Anti aging
3.	*Vitex pinnata*	Laban	Verbenaceae	Malaria, demam, sakit perut,	Kulit batang
4.	*Peronema canescens*	Sungkai	Verbenaceae	Malaria, stamina, Luka terbuka, sakit perut, demam	Kulit batang Daun
5.	*Stachytarpheta jamaicensis*	Pecut kuda	Verbenaceae	Antiradang, diuretik, infeksi kencing, batuk	Semua bagian
6.	*Rhodamnia cinerea*	Mempoyan	Myrtaceae	Pasca melahirkan, sakit perut	Akar dan daun
7.	*Costus speciosus*	Tabar, tetawar	Zingiberaceae	Demam, batuk, penyakit mata, menyuburkan rambut, kontrasepsi, bengkak	Rimpang dan air sadapan batang
8.	*Ligodium circinnatum*	Litu, paku hatta, mintu	Schizaeaceae	Luka (borok), sengatan hewan,	Daun, getah dan akar

				pasca melahirkan, sakit gigi	
9.	*Urena lobata*	Pupulut	Malvaceae	Pasca melahirkan, diare, batuk, kadas, sakit kuning.	Akar, daun
10.	*Aquilaria microcarpa*	Gaharu	Thymelaeaceae	Asma, Perut, liver, lulur dan tonikum, anti mual	Kulit batang dan kayu, daun
11.	*Cratoxylum sumatranum*	Limbutun, Mentialing	Hypericaceae	Pegal, jerawat	Daun
12.	*Macaranga gigantean*	Mahang, merkubung	Euphorbiaceae	Diare, disentri, minuman menyegarkan	Akar, kulit batang
13.	*Scapium macropodum*	Kepayang	Sterculiaceae	Asma, demam, muntaber	Buah, akar, biji
14.	*Parameria polyneura*	Kayu rapet	Apocynaceae	Sari rapet	Akar
15.	*Curculigo latifolia*	Lemba, parasi	Amarylindaceae	Menambah nafsu makan, diuretik, luka, demam, sariawan, sakit kepala, pasca persalinan	
16.	*Scleria laevis*	Hiring	Cyperaceae	Sakit menstruasi, batuk dan maag	Akar dan daun muda
17.	*Lepisanthes amoena*	Kayu kupu	Sapindaceae	Sampo, sabun, sunscreen, malaria, demam	Daun
18.	*Luvunga* motleyana	Seluang belum	Rutaceae	Stamina, afrodisiak, memperlancar persalinan	Akar
19.	*Ficus deltoidea*	Tabat barito, sari rapet	Moraceae	Sari rapet, pasca melahirkan	Daun
20.	*Luvunga eleutherandra*	Seluang belum	Rutaceae	Stamina, afrodisiak, memperlancar persalinan	Akar
21.	*Archidendron jiringa*	Jaring, jengkol	Fabaceae	Diabetes, diuretic, batuk, jantung	Akar
22.	*Cinnamomum sp.*	Kayu manis	Lauraceae	Atsiri, batuk, diabet, asam urat, diare, hipertensi	Kulit batang
23.	*Bhesa paniculata*	Gonggang, ruwas	Celastraceae	Muntaber, demam, sariawan,	Kulit batang, akar
24.	*Endospermum diadenum*	Kayu raja	Euphorbiaceae	Luka, pencahar	Akar, daun, kulit batang
25.	*Dillenia excelsa*	Ringin, simpur	Dilleniaceae	Malaria, sakit gigi,, demam, sakit kepala, sakit mata	Getah, kulit batang, daun
26.	*Stenochlaena palustris*	Paku haruan, kelakai, pakis, lembiding	Blechnaceae	Impotensi, anemia, pasca melahirkan, meningkatkan produksi ASI	Akar, daun dan batang muda
27.	*Melicope glabra*	Lepotung	Rutaceae	Pilek,	Daun
28.	*Flagellaria indica*	Selanak wowo	Flagellariaceae	Luka, sampo, sakit mata, kontrasepsi,	Daun, getah batang, akar

				stamina, diuretic	
29.	*Helminthostachys zeylanica*	Tunjuk langit	Ophioglossaceae	Bisul, borok, sakit perut, pusing, mimisan, impotensi, batuk rejan, disentri, penyedap masakan, katarak, TBC stadium awal, kanker	Semua bagian tumbuhan
30.	*Eusyderoxylon zwageri*	Ulin, kayu besi	Lauraceae	Menghitamkan rambut, mencegah uban, gangguan ginjal	Buah
31.	*Mapania cuspidata*	Lidah adam	Cyperaceae	Kontrasepsi	Akar
32.	*Fordia splendidissima*	Kayu Kayan	Fabaceae	Sakit pada persendian, Luka terbuka	Daun, akar
33.	*Tetracera* sp.	Kayu amplas	Dilleniaceae	Diabetes	Daun
34.	*Schima wallichii*	Puspa, madang	Theaceae	Diare, sakit perut, antimalaria	Daun, bunga
35.	*Stachiphrynium borneensis*	Lirik	Maranthaceae	Luka terbuka	Daun muda
36.	*Ficus variegata*	Nyawai	Moraceae	Sakit dada, sakit perut	Daun, getah buah
37.	*Shorea leprosula*	Mengkorau	Dipterocarpaceae	Pilek	Daun
38.	*Bauhinia tomentosa*	Kayu kupu, tawar seribu	Fabaceae	Demam, luka, diare	Daun
39.	*Leea indica*	Girang, mali-mali hantu	Leeaceae	Sakit kepala (pusing)	Daun
40.	*Fibraurea tinctoria*	Akar kuning	Menispermaceae	Antikanker, liver, malaria, diabetes	Batang
41.	*Coscinium fenestratum*	Akar kuning	Menispermaceae	Antikanker, malaria, antidiabetes, antiinflamasi, termogenik dan antiseptik	Batang
42.	*Asplenium nidus*	Kadaka, lukut, paku sarang burung	Aspleniaceae	Penyubur rambut	Daun
43.	*Caesalpinia sappan*	Secang, sepang	Fabaceae	Menurunkan kadar lemak, relaksasi, jerawat, antitumor	Kulit kayu
44.	*Alstonia iwahigensis*	Pulai, plai	Apocynaceae	Diabetes, hipertensi, diare, malaria, sakit gigi	Batang, getah

Terdapat 44 jenis tumbuhan berkhasiat obat yang tumbuh di sepanjang jalur trekking seperti yang disajikan pada tabel 1 diatas. Data ini belum menunjukkan potensi tumbuhan obat yang terdapat pada plot THBO secara keseluruhan, namun dapat menggambarkan potensi yang ada khususnya disepanjang trek plot. Masih terdapat berbagai jenis lainnya yang ada di Plot THBO dan KHDTK Samboja secara keseluruhan untuk dapat dikonservasi.

Berdasarkan data tersebut menunjukkan bahwa 3 famili terbanyak adalah Fabaceae menempati jumlah tertinggi (4 jenis) kemudian Menispermaceae (3 jenis) serta Verbenaceae (3 jenis) dari 30 famili dengan 44 jenis

tumbuhan. Kelompok penyakit bervariasi mulai dari penyakit dengan kategori ringan seperti sakit kepala, flu dan demam, hingga penyakit berat seperti malaria, diabetes, kanker dan tumor. Potensi keragaman habitus juga terlihat dari jenis yang ada dengan kategori herba, semak, liana, paku-pakuan hingga pohon. Beberapa jenis merupakan endemik dan ikon tumbuhan khas Kalimantan juga terdapat di lokasi tersebut seperti *Eurycoma longifolia*, *Ficus deltoidea* serta tiga jenis akar kuning yang saat ini semakin sulit ditemukan di habitat alami dan menjadi komoditi buruan karena potensinya sebagai bahan baku obat (Noorcahyati, 2017).

Pemanfaatan berbagai jenis tumbuhan obat tersebut, diperoleh berdasarkan data empiris dan ilmiah. Seperti yang diketahui, penggunaan dosis tumbuhan dalam pengobatan tradisional belum terstandar. Karena itu tanaman obat perlu dibudidayakan untuk memastikan kualitas dan kuantitas, dan untuk mencegah kepunahan spesies (Falah, *et.al.*, 2017). Beberapa jenis tumbuhan merupakan kandidat obat yang potensial untuk pengobatan modern, berdasarkan pembuktian secara ilmiah.

Pemanfaatan bagian tumbuhan sangat beragam. Namun, umumnya masih menggunakan bagian akar dan batang. Pemanfaatan bagian tumbuhan terutama akar dan batang (khususnya jenis liana) tentu akan mengancam kelestarian hidup tumbuhan tersebut. Oleh karena itu, perlu ada upaya budidaya dan konservasi serta mencari alternatif pemanfaatan bagian tumbuhan lainnya seperti pada bagian daun yang lebih konservatif untuk menyelamatkan keberadaan tumbuhan di alam.

Menyelamatkan keanekaragaman hayati berarti mengambil langkah untuk melindungi gen, spesies, habitat atau ekosistem. Oleh sebab itu menyelamatkan keanekaragaman hayati berarti pula mencegah merosotnya ekosistem alam yang utama dan mengelola serta melindunginya secara efektif. Disadari atau tidak bahwa keanekaragaman hayati (flora, fauna, jasad renik/mikroorganisme) adalah pusat dari semua sektor yang penting bagi kehidupan manusia (*bioprospecting*) (Waluyo, 2011). Potensi keragaman tumbuhan obat yang terdapat pada Plot THBO di KHDTK Samboja sebagai sumber biofarmaka hendaknya dipertahankan dan terus dikembangkan. Pengembangan dapat dilakukan melalui pengkayaan jenis dan penelitian secara ilmiah untuk mendukung pembuktian empiris dan meningkatkan nilai tambah keanekaragaman hayati yang konservatif.

KESIMPULAN

Potensi tumbuhan berkhasiat obat pada Plot THBO di KHDTK Samboja sebagai sumber biofarmaka sangat beragam dan perlu dikembangkan melalui pengkayan jenis, penelitian ilmiah yang konservatif serta pengelolaan yang berkelanjutan agar, dapat meningkatkan nilai tambah keanekaragaman hayati yang ada. Kerjasama penelitian juga merupakan langkah penting untuk menjawab tantangan konservsi terutama jenis tumbuhan berkhasiat obat di Kalimantan.

DAFTAR PUSTAKA

Abram, N.K., Meijaard, E., Ancrenaz, M., Runting, R.K., Wells, J.A., Gaveau, D., Pellier, A.-S., Mengersen, K. 2014. Spatially explicit perceptions of ecosystem services and land cover change in forested regions of Borneo. Ecosystem Services 7, 116-127.

Cleary, D>F>R. 2008. Biodiversity conservation in Borneo and the threat of large scale disturbance events. Reflections on the heart of Borneo. Persoon, G.A and Osseweijer M., Editors. Tropenbos InternationalWageningen, the Netherlands.

Falah F. dan Noorcahyati. 2017. Species identification of traditional medicine plants for women's health in East Kalimantan: lesson learned from local wisdom. Indonesian Journal of Forestry Research Vol. 4 (1): 49-67.

Myers, N., Mittermeier, R.A., Mittermeier, C.G., da Fonseca, G.A.B., Kent, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature 403, 853-858.

Noorcahyati. 2012. Konservasi *eks-Situ* tumbuhan hutan berkhasiat obat di KHDTK Samboja. Swara Samboja Vol 1(3) 2012. Samboja.

Noorcahyati. 2017. Biofarmaka Kalimantan."Lampu kuning untuk si kuning". Swara Samboja Vol VI (2) 2017. Samboja.

Norhidayah. 2006. Potensi dan keanekaragaman tumbuhan obat di hutan Kalimantan dan upaya konservasinya. Jurnal Analisis Kebijakan Kehutanan Vol 3 (2); 95-107.

Roos, M.C., Kebler, P.J.A., Robbert Gradstein, S., Baas, P. 2004. Species diversity and endemism of five major Malesian islands: diversity–area relationships. Journal of Biogeography 31, 1893-1908.

Sheil, D., Kartawinata, K., Samsoedin, I., Priyadi, H., Afriastini, J.J. 2010. The lowland forest tree community in Malinau, Kalimantan (Indonesian Borneo): results from a one-hectare plot. Plant Ecology & Diversity 3, 59-66.

Walujo, Eko.B. 2011. Keanekaragamn hayati untuk pangan. Makalah pada Konggres Ilmu Pengetahuan Nasional X. 8-10 Nopember 2011. https://docplayer.info/30277338-Keanekaragaman-hayati-untuk-pangan.html. (20 Juli 2019).

Pengaruh Formulasi Auksin dan Sitokinin terhadap Inisiasi Tunas Tanaman Stevia (*Stevia Rebaudiana* Bertoni) secara *In Vitro*

Novita Sari[1], Nofia Hardarani[2], Hilda Susanti[2]
[1]Jurusan Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat
[2]Jurusan Budidaya Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat Jl. Jend A. Yani Km. 36 Banjarbaru Kalimantan Selatan, Kode POS 70714
email korespondensi: novitasari.1996.ns11@gmail.com

ABSTRACT

Sugar is the basic needs for Indonesian people. One of the alternative plant that produce sugar besides cane is stevia. This plant has an advantage of 200-300 times sweeter and produces *steviol glycosides*, which are natural sweeteners without calorie content that are safe for diabetics. This experiment aimed to determine the effect of the best auxin and cytokinin formulation on the in vitro shoot initiation of stevia. This experiment was design using completely randomized design (CDR) witth one factor, consisting of 8 treatment, i.e. 0,5 ppm IBA + 1 ppm BAP; 1 ppm IBA + 1 ppm BAP; 0,5 ppm IAA + 1 ppm BAP; 1 ppm IAA + 1 ppm BAP; 0,5 ppm IBA + 2 ppm BAP; 1 ppm IBA + 2 ppm BAP; 0,5 ppm IAA + 2 ppm BAP; and 1 ppm IAA + 2 ppm BAP. Observation variables were shoot appear time (day are planting/dap), number of shoot, number of leaves, percentage of contamination (%), percentage of browning (%), percentage of live explant (%). The result showed that the treatment of 1 ppm IAA + 1 ppm BAP was the best formulation of auxin and cytokinin on the number of shoor aged 8 dap by producing 4.67 shoots.

Keywords: Gula, sweetener *glikosida steviol*, growth regulator.

ABSTRAK

Gula merupakan kebutuhan pokok masyarakat Indonesia. Alternatif penghasil gula selain tebu yaitu tanaman stevia. Tanaman ini memiliki keunggulan 200-300 kali lebih manis dan menghasilkan *glikosida steviol*, yaitu pemanis alami tanpa kandungan kalori yang aman untuk penderita diabetes. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh formulasi auksin dan sitokinin yang terbaik terhadap inisiasi tunas tanaman stevia secara *in vitro*. Penelitian ini menggunakan RAL satu faktor berupa formulasi auksin dan sitokinin, terdiri 8 taraf yaitu IBA 0,5 ppm + BAP 1 ppm; IBA 1 ppm + BAP 1 ppm; IAA 0,5 ppm + BAP 1 ppm; IAA 1 ppm + BAP 1 ppm; IBA 0,5 ppm + BAP 2 ppm; IBA 1 ppm + BAP 2 ppm; IAA 0,5 ppm + BAP 2 ppm; dan IAA 1 ppm + BAP 2 ppm. Variabel pengamatan yaitu waktu muncul tunas (hst), jumlah tunas (buah), jumlah daun (buah), persentasi kontaminasi (%), persentasi *browning* (%), persentasi eksplan hidup (%). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa formulasi auksin dan sitokinin terhadap inisiasi tunas tanaman stevia secara *in vitro* berpengaruh pada jumlah tunas umur 8 mst dimana perlakuan IAA 1 ppm + BAP 1 ppm merupakan formulasi auksin dan sitokinin yang terbaik dengan menghasilkan jumlah tunas sebanyak 4,67 tunas.

Kata Kunci: gula, pemanis alami, *glikosida steviol*, zat pengatur tumbuh.

PENDAHULUAN

Gula merupakan salah satu kebutuhan pokok masyarakat Indonesia. Kebutuhan gula nasional dalam negeri sekitar 5,7-5,9 juta ton per tahun, dimana konsumsi gula rumah tangga dicatat sekitar 2,7 juta ton per tahun, sedangkan industri sekitar 3 juta ton pertahun (Kementerian Pertanian, 2013). Sementara itu, produksi gula secara nasional hanya 2,4-2,5 juta ton per tahun, jadi untuk memenuhi kekurangan gula di masyarakat yang sekitar 60%, maka pemerintah membuka izin impor (Dirjen Perkebunan, 2017).

Jumlah produksi gula tebu yang fluktuatif mengharuskan masyarakat untuk mencari alternatif lain dalam memenuhi kebutuhan gula selain dari gula tebu. Salah satu alternatif untuk meningkatkan produksi gula yaitu dengan mengeksplor keanekaragaman hayati tanaman penghasil gula selain tebu. Beberapa tanaman yang sudah dikenal sebagai penghasil gula yaitu seperti aren, sorgum, kelapa dan stevia.

Stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) merupakan tanaman pemanis yang memiliki keunggulan 200-300 kali lebih manis daripada gula tebu dan menghasilkan glikosida steviol, yaitu sebagai pemanis alami tanpa kandungan kalori. Pemanis stevia memiliki indeks glikemat hampir nol sehingga aman bagi penderita diabetes maupun bagi orang yang sedang menjalani diet makanan untuk menurunkan berat badan karena pemanis alami dalam stevia bersifat non-karsinogenik dan bebas kalori karena glikosidanya tidak mengalami metabolisme di dalam tubuh manusia (Sumaryono & Sinta, 2011).

Menurut Lestari (2010), peranan media yang tepat dalam keberhasilan perbanyakan secara *in vitro* sangat penting, terutama penggunaan ZPT yaitu untuk mengontrol organogenesis dan morfogenesis dalam pembentukan dan perkembangan tunas dan akar serta pembentukan kalus.

Tanaman stevia berpeluang untuk dibudidayakan dalam skala besar karena dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan salah satunya sebagai pengganti gula tebu yang setiap tahunnya mengalami peningkatan impor. Perbanyakan stevia secara konvensional umumnya dilakukan dengan biji atau stek. Perbanyakan menggunakan biji kurang efektif karena rendahnya perkecambahan dan keseragaman. Perbanyakan stevia melalui stek menghasilkan benih yang seragam tetapi jumlahnya terbatas. Perbanyakan secara *in vitro* merupakan metode yang dapat digunakan untuk menghasilkan benih seragam dalam jumlah banyak dan cepat (Goettoeller & Ching, 1999). Persyaratan budidaya dalam skala besar adalah penyediaan bibit dalam jumlah besar dan seragam yang dapat dipenuhi melalui perbanyakan secara *in vitro.*

Hadiyana, *et al.* (2015) memyatakan bahwa penggunaan IBA dan BAP dengan konsentrasi masing-masing 1 ppm yang dikombinasikan dengan media MS menunjukkan hasil terbaik pada variabel jumlah daun untuk perbanyakan stevia secara *in vitro*. Menurut penelitian Merindasya, *et al.* (2012) penggunaan kombinasi auksin dengan sitokinin berupa IAA dan BAP yang terbaik dalam menginduksi tunas pada tiga aksesi tanaman *Stevia rebaudiana* Bertoni diperoleh pada konsentrasi IAA 0,5 mg/l dan BAP 2 mg/l. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh formulasi auksin dan sitokinin yang terbaik terhadap inisiasi tunas tanaman stevia secara *in vitro*.

BAHAN DAN METODE

Percobaan dilaksanakan di Laboratorium Kultur Jaringan Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru. Pelaksanaan percobaan dimulai bulan Mei sampai dengan September 2018.

Bahan yang digunakan dalam percobaan ini adalah eksplan/bahan tanam berupa buku tanaman stevia variatas AKH L1 yang didapatkan dari Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (BALITRO), Cimanggu Bogor, Jawa Barat, media Murashige and Skoog (MS), ZPT BAP, IAA dan IBA serta sterilan yang digunakan adalah deterjen, sublimat 0,01%, Bayclin 10% dan alkohol 70%.

Tahapan percobaan dimulai dengan pembuatan media ms yaitu dengan mencampurkan unsur hara makro dan unsur hara mikro: sterilisasi alat dan bahan yaitu menggunakan oven diantaranya botol tanam, pinset dan pisau *scalpel* serta menggunakan *autoclave* untuk alat yang mudah pecah dan untuk sterilisasi media; kemudian dilanjutkan dengan penanaman eksplan dengan tahapan sterilisasi diluat LAF dengan detergen dan dilaman LAF menggunakan sublimat 0,01% selama 3 menit, Bayclin 10% selama 10 menit dan alkohol 70% selama 5 menit.

Percobaan ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor berupa perlakuan formulasi ZPT (F) yang terdiri atas 8 taraf yaitu IBA 0,5 ppm + BAP 1 ppm; IBA 1 ppm + BAP 1 ppm; IAA 0,5 ppm + BAP 1 ppm; IAA 1 ppm + BAP 1 ppm; IBA 0,5 ppm + BAP 2 ppm; IBA 1 ppm + BAP 2 ppm; IAA 0,5 ppm + BAP 2 ppm; dan IAA 1 ppm + BAP 2 ppm. Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga terdapat 24 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdapat 5 botol sehingga terdapat 120 botol kultur.

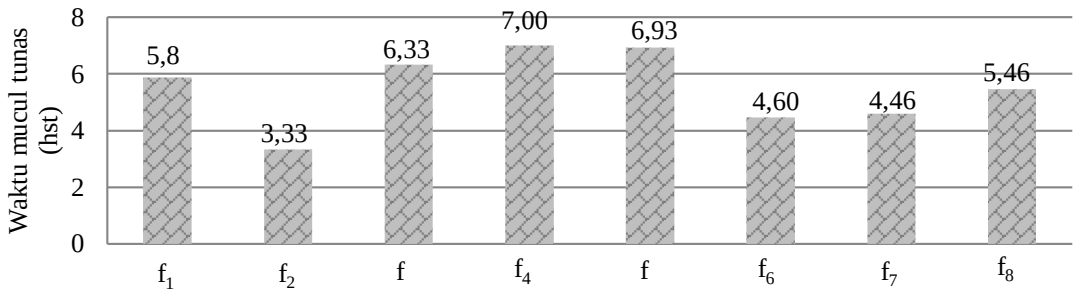
Pengamatan yang dilakukan pada penelitian ini meliputi waktu muncul tunas (hst), jumlah tunas (buah) jumlah daun (helai), persentasi kontaminasi (%), persentasi *browning* (%) dan persentasi eksplan hidup (%). Data yang diperoleh dianalisis menggunakan aplikasi Minitab 18. Jika analisis ragam menunjukkan pengaruh nyata terhadap variabel–variabel yang diamati, maka dilakukan analisis lanjut untuk mencari perlakuan terbaik menggunakan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf nyata 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Waktu Muncul Tunas

Analisis ragam menunjukkan bahwa formulasi auksin dan sitokinin tidak berpengaruh terhadap waktu muncul tunas. Hasil pengamatan variabel waktu muncul tunas pada formulasi auksin dan sitokinin dapat dilihat pada Gambar 1.

Gambar 1 menunjukkan bahwa kisaran waktu muncul tunas dari semua perlakuan adalah antara 3,33-7,00 hst. Hal ini sejalan dengan penelitian Hadiyana *et al.* 2015 dimana waktu muncul tunas pada tanaman stevia dengan pemberian auksin dan sitokinin pada konsentrasi 0,5 ppm dan 1 ppm menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada umur muncul tunas yaitu berkisar antara 4,00-7,00 hst. Penelitian Merindasya *et al.*, (2012) juga menyatakan bahwa perlakuan berbagai konsentrasi sitokinin (BAP 0 ppm, 1 ppm dan 2 ppm) dengan auksin (IAA 0 ppm, 0.5 ppm dan 1 ppm) tidak menunjukkan hasil yang berbeda nyata terhadap waktu muncul tunas yaitu berkisar antara 2,80-4,80 hst.



Keterangan gambar:
f_1 = IBA 0,5 ppm + BAP 1 ppm; f_2 = IBA 1 ppm + BAP 1 ppm; f_3 = IAA 0,5 ppm + BAP 1 ppm; f_4 = IAA 1 ppm + BAP 1 ppm; f_5 = IBA 0,5 ppm + BAP 2 ppm; f_6= IBA 1 ppm + BAP 2 ppm; f_7 = IAA 0,5 ppm + BAP 2 ppm; f_8 = IAA 1 ppm + BAP 2 ppm

Gambar 1. Rata-rata waktu muncul tunas pada berbagai formulasi auksin dan sitokinin

Mariyani (2005) menyatakan bahwa waktu pembentukan tunas disebabkan oleh peran ZPT auksin dan sitokinin yang berinteraksi sehingga membuat sel-sel pada jaringan tanaman mengalami proses pembelahan dan pembesaran. Sitokinin dan auksin berperan saling melengkapi dalam menginduksi tunas sesuai dengan konsentrasi. Auksin berperan dalam mengatur pertumbuhan dan pemanjangan sel, sedangkan sitokinin berperan dalam pembelahan sel, morfogenesis dan pengaturan pertumbuhan.

Pembentukan tunas baru pada tanaman stevia pada teknik *in vitro* diduga karena eksplan yang berasal dari buku tanaman, dimana pada setiap buku tanaman langsung terdapat bakal tunas baru sehingga tunas dapat muncul di bagian ketiak daun. Formulasi auksin dan sitokinin pada penelitian ini tidak menunjukkan pengaruh karena eksplan yang digunakan adalah buku, diduga di dalam buku tanaman tergadapat hormon endogen yang menstimulasi pertumbuhan buku. Kosmiatin *et al*. (2005) menyatakan bahwa eksplan buku tanpa daun relatif lebih mudah diinduksi tunasnya karena bagian tersebut memiliki jaringan meristem atau bakal tunas.

Jumlah Tunas

Analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan formulasi auksin dan sitokinin terhadap jumlah tunas terdapat pengaruh pada umur 8 mst. Rata-rata jumlah tunas pada pada formulasi auksin dan sitokinin dapat dilihat pada Tabel 1.

Berdasarkan Tabel 1, jumlah tunas pada umur 8 mst diketahui bahwa konsentrasi IAA 1 ppm + BAP 1 ppm memberikan hasil yang berbeda nyata dari perlakuan lainnya yaitu sebesar 4,47, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan IAA 1 ppm + BAP 0,5 ppm sebesar 1,13 dan IAA 1 ppm + BAP 2 ppm sebesar 1,26. Menurut Gaba (2005), ZPT tanaman berperan penting dalam mengontrol proses biologi dalam jaringan tanaman, perannya antara lain mengatur kecepatan pertumbuhan dari masing-masing jaringan dan mengintegrasikan bagian-bagian tersebut guna menghasilkan tanaman.

Tabel 1. Rata-rata jumlah tunas stevia pada berbagai formulasi auksin dan sitokinin pada umur 1-8 mst

Perlakuan	Jumlah tunas							
	……..…….....mst……..……..……..……							
	1	2	3	4	5	6	7	8
IBA 0,5 ppm + BAP 1 ppm	0,67	1,67	1,08	1,40	1,33	1,33	0,73	0,73^{b}
IBA 1 ppm + BAP 1 ppm	0,67	0,76	0,93	1,06	0,60	0,73	0,33	0,33^{b}
IAA 0,5 ppm + BAP 1 ppm	0,73	1,30	1,20	1,60	1,33	1,20	1,00	1,13^{ab}
IAA 1 ppm + BAP 1 ppm	0,66	1,30	1,21	1,66	1,46	2,20	2,06	4,47^{a}
IBA 0,5 ppm + BAP 2 ppm	0,53	1,00	1,66	0,86	1,60	1,93	1,13	0,80^{b}
IBA 1 ppm + BAP 2 ppm	0,86	0,80	1,59	1,26	1,73	1,67	1,20	0,80^{b}
IAA 0,5 ppm + BAP 2 ppm	0,40	0,60	0,71	0,66	0,46	0,80	0,60	0,60^{b}
IAA 1 ppm + BAP 2 ppm	0,67	0,96	0,97	1,46	1,80	1,53	1,26	1,26^{ab}

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ taraf 5%

Peningkatan jumlah tunas dalam penelitian ini diduga karena peran kombinasi auksin dan sitokinin, dimana auksin yang berperan dalam penelitian ini adalah IAA dengan konsentrasi 1 ppm yang memberikan hasil berbeda nyata dibandingkan pemberian IBA. Selain itu, konsentrasi IAA 1 ppm lebih baik dari 0,5 ppm, hal ini sejalan dengan penelitian Taleile *et al.* (2012) yang memperoleh hasil bahwa pemberian auksin jenis IAA dengan konsentrasi 1 ppm yang dikombinasikan dengan sitokinin jenis BAP 2 ppm menunjukkan hasil terbaik untuk peningkatan jumlah tunas.

Pemberian konsentrasi BAP 2 ppm pada penelitian ini menurunkan jumlah tunas, hal ini diduga karena semakin tinggi konsentrasi BAP yang diberikan dapat menghambat peningkatan jumlah tunas. Arigita *et al*. (2005), menyatakan bahwa konsentrasi yang terlalu tinggi dan periode inkubasi yang lama dari BAP dapat menghambat perpanjangan tunas dan pelebaran daun. Tunas baru menjadi lebih pendek (kerdil) dan ukuran daun menurun. Hal ini serupa dengan yang dikemukakan oleh Veltcheva & Svetleva (2005), bahwa *Phaseolus vulgaris* pada media MS dengan BAP paling tinggi (5,0 ppm) tampak ruas batang lebih pendek dengan daun kecil.

Aktivitas ZPT di dalam pertumbuhan tergantung dari jenis, struktur kimia, konsentrasi, genotipe tanaman serta fase fisiologi tanaman (Satyavathi *et al*., 2004). Pada penelitian ini terjadi perbedaan jumlah tunas hampir pada setiap minggu di semua perlakuan. Dalam proses pembentukan organ seperti tunas atau akar ada interaksi antara ZPT eksogen yang ditambahkan ke dalam media dengan hormon endogen yang diproduksi oleh jaringan tanaman (Gunawan, 1987).

Jumlah tunas merupakan faktor terpenting dalam multiplikasi tanaman pada kultur *in vitro*. Semakin banyak tunas yang terbentuk, semakin banyak peluang didapatkan calon tanaman. Selanjutnya, tunas-tunas tersebut dapat dipisahkan sehingga akan diperoleh tunas-tunas baru dalam jumlah yang banyak. Menurut Hendaryono & Wijayani (1994), ZPT sangat diperlukan sebagai komponen media bagi pertumbuhan dan diferensiasi. ZPT adalah senyawa organik yang dalam jumlah tepat dapat merangsang pembentukan tunas baru. Auksin dan sitokinin merupakan senyawa yang sangat penting dalam mengatur pertumbuhan dan morfogenesis dalam jaringan tanaman.

Penambahan auksin atau sitokinin ke dalam media kultur dapat meningkatkan konsentrasi hormon endogen di dalam sel, sehingga menjadi faktor pemicu dalam proses tumbuh dan perkembangan jaringan. Untuk memacu pembentukan tunas dapat dilakukan dengan memformulasikan konsentrasi auksin dan sitokinin eksogen (Poonsapaya *et al*., 1989).

Jumlah Daun

Analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh perlakuan formulasi auksin dan sitokinin terhadap jumlah daun pada umur 1-8 mst. Rata-rata jumlah daun pada formulasi auksin dan sitokinin dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 menunjukkan bahwa formulasi auksin dan sitokinin terhadap variabel pengamatan jumlah daun menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada setiap perlakuan, yaitu berkisar antara 0,21-7,07. Penambahan ZPT pada jumlah daun tidak memberikan hasil yang berbeda nyata. Hal ini diduga karena penggunaan ZPT auksin jenis IAA dan IBA yang diformulasikan dengan sitokinin jenis BAP menggunakan konsentrasi yang tidak terlalu jauh dan dengan konsentrasi BAP yang tidak terlalu tinggi. Hasil penelitian Purita *et al*. (2017), terhadap inisiasasi tanaman nanas menunjukkan bahwa BAP dengan konsentrasi 0,5 ppm menunjukkan hasil tertinggi terhadap penambahan jumlah daun, dibanding dengan konsentrasi 2 ppm.

Tabel 2. Rata-rata jumlah daun stevia pada berbagai formulasi auksin dan sitokinin pada umur 1-8 mst

Perlakuan	Jumlah daun							
	……..…..mst……..…….							
	1	2	3	4	5	6	7	8
IBA 0,5 ppm + BAP 1 ppm	0,00	0,60	1,73	2,00	2,87	2,27	1,60	0,73
IBA 1 ppm + BAP 1 ppm	0,00	0,67	1,40	1,33	2,53	2,00	1,73	0,94
IAA 0,5 ppm + BAP 1 ppm	0,00	3,00	3,07	3,86	4,27	3,78	2,67	1,39
IAA 1 ppm + BAP 1 ppm	0,00	1,66	2,53	3,13	4,40	4,80	3,60	1,46
IBA 0,5 ppm + BAP 2 ppm	0,00	1,60	1,80	2,33	3,13	3,60	2,27	0,51
IBA 1 ppm + BAP 2 ppm	0,00	2,00	3,20	3,20	3,40	4,73	2,80	0,83
IAA 0,5 ppm + BAP 2 ppm	0,00	0,40	0,93	1,33	0,86	0,93	2,40	0,21
IAA 1 ppm + BAP 2 ppm	0,00	1,06	2,47	0,90	5,20	6,33	7,07	2,40

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ taraf 5%

Menurut penelitian Yudhanto & Wiendi (2015), jumlah daun dengan pemberian auksin dan sitokinin tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah daun *Nepenthes mirabilis*. Waktu inisiasi daun diamati beberapa hari setelah tanam (hst). Pengamatan waktu inisiasi daun dapat dilihat dengan munculnya daun baru melalui ujung tunas apikal maupun tunas lateral. Setelah waktu inisiasi daun diketahui maka dilanjutkan dengan pengamatan jumlah daun setiap minggunya.

Jumlah daun pada eksplan adalah salah satu indikator pertumbuhan tunas yang baik. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa semua perlakuan mengalami pembentukan daun, tetapi jumlah daun mengalami penurunan yang dimulai pada minggu ke-5. Penurunan ini disebabkan karena dilakukannya subkultur pada minggu ke-5, dimana beberapa hasil dari subkultur tersebut mengalami kontaminasi dan ada beberapa daun yang terpotong. Terjadinya kontaminasi setelah subkultur diduga karena saat melakukan pengerjaan subkultur kurang hati-hati dan kurang steril.

Persentase Kontaminasi, Browning dan Eksplan Hidup

Analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan formulasi auksin dan sitokinin terhadap persentase kontaminasi, *browning* dan eksplan hidup berpengaruh nyata. Rata-rata persentase kontaminasi, *browning* dan eksplan hidup terhadap formulasi auksin dan sitokinin disajikan Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata persentase kontaminasi, *browning* dan eksplan hidup stevia terhadap formulasi auksin dan sitokinin

Perlakuan	……%.....		
	Kontaminasi	*Browning*	Eksplan hidup
IBA 0,5 ppm + BAP 1 ppm	40,0	40,0	60,0
IBA 1 ppm + BAP 1 ppm	60,0	60,0	47,0
IAA 0,5 ppm + BAP 1 ppm	20,0	20,0	73,0
IAA 1 ppm + BAP 1 ppm	33,3	33,3	80,0
IBA 0,5 ppm + BAP 2 ppm	13,3	13,3	67,0
IBA 1 ppm + BAP 2 ppm	26,7	26,7	53,0
IAA 0,5 ppm + BAP 2 ppm	11,3	11,3	93,0
IAA 1 ppm + BAP 2 ppm	26,7	26,7	67,0

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ taraf 5%

Tabel 3 menunjukkan bahwa persentase kontaminasi, *browning* dan eksplan hidup pada masing-masing perlakuan tidak berpengaruh nyata. Kontaminasi pada kultur jaringan terdiri atas dua jenis yaitu kontaminasi oleh bakteri dan kontaminasi oleh cendawan. Untuk membedakan kedua jenis kontaminasi ini dapat dilihat dari ciri-ciri fisik yang muncul pada eksplan maupun media kultur.

Menurut Norhayati (2017), kontaminasi bakteri dicirikan dengan adanya lendir pada media ataupun eksplan. Sedangkan bila terkontaminasi oleh cendawan akan muncul hifa cendawan pada tanaman ataupun media yang terserang. Menurut Lizawati (2009), kontaminan akan tumbuh dengan cepat pada media yang mengandung gula, vitamin dan mineral bila faktor kontaminasi tidak dihilangkan. Eksplan dapat mati akibat langsung dari serangan cendawan atau bakteri, atau secara tidak langsung akibat persenyawaan toksik yang diproduksi cendawan atau bakteri. Pada penelitian ini persentase kontaminasi tidak berbeda nyata, hal ini diduga karena proses sterilisasi yang sama pada setiap perlakuan. Terjadinya kontaminasi pada eksplan juga diduga karena beberapa hal, antara lain kurang sterilnya ruang tanam maupun LAF saat penanaman, peralatan yang digunakan tidak steril dan kurangnya perlakuan sterilisasi pada ruang kultur.

Dalam perbanyakan secara *in vitro*, selain kendala kematian akibat kontaminasi yang menjadi pokok permasalahan adalah persentase *browning*. Karena di dalam eksplan mempunyai senyawa fenol yang dapat menjadikan eksplan berwarna coklat hingga akhirnya mati. Pencoklatan atau *browning* disebabkan oleh aktifnya enzim-enzim oksidase tertentu, seperti polifenol oksidase, fenolase, dan tirosinase. Enzim-enzim tersebut dilepaskan dan disintesis pada kondisi lingkungan yang sesuai, seperti adanya substrat dan keadaan oksidasi yang sesuai. Keadaan tersebut timbul bila jaringan dilukai seiring dengan akumulasi enzim pada jaringan yang terluka, maka terjadi pencoklatan (Karjadi & Buchory, 2007).

Kemampuan hidup eksplan buku tanaman stevia pada media MS dengan pemberian auksin dan sitokinin menunjukkan respon yang cukup tinggi. Hal ini dapat dilihat pada setiap jenis perlakuan yang menunjukkan terjadinya inisiasi tunas ataupun daun. Pada penelitian ini persentase eksplan hidup tidak terdapat pengaruh nyata, hal ini diduga karena semua jenis perlakuan mendapatkan ZPT auksin dan sitokinin dengan rentang konsentrasi yang tidak terlalu jauh. Jenis dan komposisi media sangat mempengaruhi besarnya ketersediaan zat makanan bagi eksplan sehingga secara langsung dapat mempengaruhi besarnya daya tahan eksplan untuk hidup pada media tersebut (Hendaryono & Wijayani, 1994).

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa formulasi auksin dan sitokinin terhadap inisiasi tunas tanaman stevia secara *in vitro* berpengaruh pada jumlah tunas umur 8 mst dimana perlakuan IAA 1 ppm + BAP 1 ppm merupakan formulasi auksin dan sitokinin yang terbaik dengan menghasilkan jumlah tunas sebanyak 4,67 tunas.

DAFTAR PUSTAKA

Arigita, L., B. Fernández, A. González, & R.S. Tamés. 2005. Effect of the Application of Benzyladenine Pulse on Organogenesis, Acclimatization and Endogenous Phytohormone Content in Kiwi Explants Cultured under Autotrophic Conditions. Plant Phys. Biochem. (4) 3 :161- 167.

Dirjen Perkebunan. 2017. Statistik Perkebunan Indonesia 2015-2017. Sekretariat Direktor Jendral Perkebunan. Jakarta.

Gaba, V.P. 2005. Plant Growth Regulator. In R.N. Trigiano and D.J. Gray (eds.) Plant Tissue Culture and Development. CRC Press. London.

Goettoeller, J. & A. Ching. 1999. Seed Germination in *Stevia rebaudiana*. Perspective on new Crops and new uses. ASHS Press. Alexandria.

Hendaryono, D.P.S. & A. Wijayani. 1994. Teknik Kultur Jaringan Pengenalan dan Petunjuk Perbanyakan Tanaman secara Vegetatif Modern. Kanisius. Yogyakarta.

Karjadi, A.K. & A. Buchory. 2007. Pengaruh Komposisi Media Dasar, Penambahan BAP, dan Pikloram terhadap Induksi Tunas Bawang Merah. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Bandung.

Kementerian Pertanian. 2013. Pusat Perlindungan Tanaman dan Perizinan Pertanian. Sekretariat Jendral-Kementerian Pertanian. Jakarta.

Lestari, G.E. 2010. Peranan Zat Pengatur Tumbuh dalam Perbanyakan Tanaman melalui Kultur Jaringan. Jurnal AgroBiogen 7 (1) :63-68.

Lizawati. 2012. Induksi Kalus Embriogenik dari Eksplan Tunas Apikal Tanaman Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) dengan penggunaan 2,4-D dan TDZ. Skripsi. Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jambi.

Sumaryono & M. Sinta. 2011. Peningkatan Laju Multiplikasi Tunas dan Keragaan Plantlet *Stevia rebaudiana* pada Kultur *In Vitro*. Menara Perkebunan 79 (2) :49-56.

Hadiyana, A., M.A. Syabana & Susiyanti. 2015. Inisiasi Tunas secara Kultur Jaringan pada Stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) dengan Konsentrasi *Indole Butyric Acid* (IBA) dan *Benzyl Amino Purine* (BAP) yang berbeda. Jurnal Agroekoteknologi 7 (2) :147-152.

Kosmiatin, M., A. Husni dan I. Mariska. 2005. Perkecambahan dan Perbanyakan Gaharu secara *In Vitro*. Jurnal Agrobiogen 1 (2) :62–67.

Mariyani. 2005. Penggandaan Tunas Krisan melalui Kultur Jaringan. Ilmu Pertanian 12 (1) :51-55.

Merindasya, M., T. Nurhidayati & Parnidi. 2012. Induksi Tunas Tiga Aksesi *Stevia rebaudiana* Bertoni pada Media MS dengan Penambahan BAP dan IAA secara *In Vitro*. Jurnal Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya16 (3) :175-186.

Norhayati. 2017. Pengaruh Konsentrasi GA3 dan Kinetin pada Dua Media terhadap Pertumbuhan *Planlet* Anggrek Tebu (*Gram natophyllum specious*) pada Tahap Subkultur. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat. Banjarbaru.

Poonsapaya, P.M.W., W. Nabors, Kersi & M. Vajrabhaya. l989. A Comparison of Methods for Callus Culture and Plant Regeneration of RD-25 Rice (*Oryza sativa* L.) 16 (3) :175-186.

Purita, S.Y., N.R. Ardiarini & N. Basuki. 2017. Pengaruh Zat Pegatur Tumbuh Jenis BAP terhadap Pertumbuhan Planlet Subkultur Jaringan Tanaman Nanas (*Ananas comosus* L. Merr). Jurnal Produksi Tanaman 5 (7) :1207-1212.

Satyavathi, V.V., P.P. Jauhar, E.M. Elias & M.B. Rao. 2004. Genomics, Molecular Genetic and Biotechnology Effects of Growth Regulators on in Vitro Plant Regeneration. Crop Sci. 3 (44) :1839-1846.

Taleie, N., S. Hamidoghli & Y. Hamidoghli. 2012. In Vitro Plantlet Propagation of *Stevia rebaudiana* Bertoni. Jurnal Horticulture, Biology and Environment (1): 99-108.

Veltcheva & Svetleva. 2005. In Vitro Regeneration of Phaseolus vulgaris L. via Organogenesis from Petiole Explants. Journal of Central European Agriculture 6 (1) :53-58.

Yudhanto, A.S. & N.M.A. Wiendi. 2015. Pengaruh Pemberian Auksin (NAA) dengan Sitokinin (BAP, Kinetin dan 2iP) terhadap Daya Proliferasi Tanaman Kantong Semar (*Nepenthes mirabilis*) secara *In Vitro*. Jurnal Agrohorti 3 (3) :276 – 284.

Respon Pertumbuhan dan Kadar Pigmen *Solanum viarum* Dunal terhadap Interval Waktu Pemberian Pupuk Organik

Afifah Fachriyah[1], Sandra Arifin Aziz[1*], dan Tatiek Kartika Suharsi[1]
[1]Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian,
Institut Pertanian Bogor (IPB University), Jalan Meranti, Kampus IPB Dramaga, Bogor 16680, Indonesia. Telp. & faks. 0251-8629353,
email korespondensi: sandra.a.aziz@gmail.com

ABSTRACT

Solanum viarum Dunal is commonly known as tropical soda apple. In Indonesia, this plant is considered as weed that has the potential as medicinal plant, one of which is as toothache medicine. This study aims to determine the growth response and pigment concentration in *S. viarum* to time interval of organic fertilizer application. The study was conducted at the Cikabayan Bawah Experimental Station, Bogor Agricultural University, Dramaga, Bogor, Indonesia from December 2018 until May 2019. Seeds used in the experiment came from Bekasi accession, West Java. One-month old seedlings used as propagules. The design used was randomized block design with organic fertilizer as single factor with three replications. The organic fertilizer contains amino acids, proteins, fatty acids and vitamins. Organic fertilizer concentration used 2.75 $g.l^{-1}$. There were four treatments used, namely control (without using organic fertilizer), application of organic fertilizer at intervals of 6, 9, and 12 days. The results showed that the organic fertilizer treatments increased total fruit number.

Kata kunci: anthocyanin, carotenoid, medicinal plant, toothache medicine, tropical soda apple

ABSTRAK

Solanum viarum Dunal umumnya dikenal sebagai apel soda tropis. Di Indonesia, tanaman ini merupakan gulma yang berpotensi sebagai tanaman obat, salah satunya sebagai obat sakit gigi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon pertumbuhan dan kadar pigmen dalam daun *S. viarum* terhadap interval waktu aplikasi pupuk organik. Penelitian ini dilakukan di Kebun Percobaan Cikabayan Bawah, Institut Pertanian Bogor, Dramaga, Bogor, Indonesia dari Desember 2018 hingga Mei 2019. Benih yang digunakan dalam percobaan berasal dari aksesi Bekasi, Jawa Barat. Bibit berumur satu bulan digunakan sebagai propagul. Desain yang digunakan adalah rancangan kelompok lengkap teracak dengan pupuk organik sebagai faktor tunggal dengan tiga ulangan. Pupuk organik yang digunakan mengandung asam amino, protein, asam lemak dan vitamin. Konsentrasi pupuk organik yang digunakan adalah 2.75 $g.l^{-1}$. Ada empat perlakuan yang digunakan, yaitu kontrol (tanpa menggunakan pupuk organik), pemberian pupuk organik dengan interval 6, 9 dan 12 hari. Hasil menunjukkan bahwa perlakuan pupuk organik meningkatkan jumlah buah panen total.

Kata kunci: apel soda tropis, antosianin, karotenoid, obat sakit gigi, tanaman obat

PENDAHULUAN

Solanum viarum Dunal dikenal juga dengan nama apel soda tropis atau terung rendet (nama daerah Jawa) dikenal sebagai gulma yang ganas di Florida USA (Mullahey 1996), demikian pula di Indonesia tumbuhan ini merupakan gulma yang biasa ditemukan tumbuh dengan liar. Species ini mengandung banyak derivate caffeoylquinic acid (CQA) tetapi baru sedikit yang diidentifikasi dan memiliki aktivitas antioksidan (Wu *et al.* 2012). Solasodin merupakan salah satu bahan aktif alkaloid yang ditemukan didalamnya (Srinivas dan Krishnan 1996). Srinivasan *et al.* (2005) menyatakan bahwa di India tanaman ini sudah diteliti lebih lanjut dan menghasilkan varietas dengan potensi hasil yang sangat tinggi sebagai tanaman obat komersial. Seperti varietas Arka Mahima yang memiliki tingkat solasodin yang lebih tinggi dibandingkan varietas lainnya. Keunikan morfologi tanaman ini ialah bagian daun, batang, dan tangkai buahnya berduri. Hal ini yang mempersulit penanganannya di lapangan terutama saat pemanenan buah.

Pada *Solanum*, bahan aktif utama menjadi maksimum pada fase reproduktif dan panen biasanya dilakukan pada saat hampir 60-70% fase reproduktif terjadi (Chaterjee 2002). Menurut Peraturan Menteri Pertanian Nomor 57/PERMENTAN/OT.140/ 9/2012, budidaya tanaman obat harus mengacu pada cara budidaya secara organik. Penelitian Ibrahim *et al.* (2013) pada kacip Fatimah (*Labisia pumila*) yang diberikan pupuk kandang ayam menunjukkan bahwa terjadi peningkatan produksi total phenolics, flavonoids, asam ascorbat, saponin dan gluthathione dibandingkan pemakaian pupuk anorganik. Tujuan penelitian ini adalah untuk

mengetahui kadar pigmen yang terdapat di dalam *S.viarum* terhadap pemberian pupuk organik dengan interval waktu yang berbeda.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2018 hingga Mei 2019. Penelitian dilakukan Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Bahan yang digunakan adalah benih tanaman S.*viarum* yang didapatkan di Kota Bekasi, Jawa Barat. Media tanam yang digunakan adalah tanah dan pupuk kandang sapi dengan perbandingan 1:1 (v/v). Pupuk organik untuk perlakuan berbentuk granul (fase vegetatif) dan kristal (fase generatif). Kandungan pupuk organik terdiri dari nutrisi esensial seperti proximate, asam lemak, asam amino, prebiotik dan berbagai vitamin. Bahan lain yang digunakan yaitu ekstrak tembakau dan bawang putih sebagai pengendalian hama dan penyakit. Alat yang digunakan adalah *polybag* berukuran 40 cm x 40 cm dengan bobot 10 kg, *spectrophotometer UV*-1280, *spectrophotometer UV- VIS*, *spectrophotometer AAS* dan *cooling box*.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Kelompok Lengkap Teracak (RKLT) faktor tunggal dengan empat perlakuan dengan tiga ulangan, masing-masing satuan percobaan sebanyak 10 tanaman. Perlakuan yang dipakai yaitu: kontrol, pemberian pupuk organik dengan interval waktu 6 (13 kali aplikasi), 9 (9 kali aplikasi), dan 12 hari (7 kali aplikasi). Konsentrasi pemupukan yang diberikan pada setiap perlakuan ialah 2.75 g. l^{-1} dan dosis yang diberikan sebanyak 40 ml. $tanaman^{-1}$.

Benih disemaikan dahulu pada media tanah selama 3 minggu sebelum diberi perlakuan. Kriteria bibit siap untuk ditanam ialah bibit telah memiliki 4 helai daun. *S.viarum* ditanam dengan jarak 100 cm x 40 cm. Pemupukan dasar menggunakan pupuk organik granul yang diberikan pada awal pertama pindah tanam ke dalam *polybag* diberikan pada fase vegetatif. Pemupukan tambahan menggunakan pupuk organik kristal yang diberikan sesuai perlakuan pada fase generatif mulai 5 MST (Minggu Setelah Tanam) sampai akhir percobaan. Pestisida alami berupa bawang putih dan tembakau 1:1 (g/g) dilarutkan dalam 1 l air (Tigauw *et al*. 2015). Penyemprotan pestisida alami dilakukan pada saat 4–7 MST. Penyemprotan dilakukan seminggu sekali.

Tahap pemanenan dilakukan ketika buah yang dipanen kulit buahnya sudah berwarna kuning kemerahan (Chaudhuri dan Chatterjee, 1979). Buah *S.viarum* berbentuk bulat, berbintik hijau saat muda dan akan berubah warna menjadi kuning kusam ketika sudah matang. Buah berukuran sekitar 3cm, mengandung biji hingga 400 biji berwarna coklat, biji berbentuk disket dengan diameter 2-3 mm (Mill 2001). Pemanenan dilakukan sebanyak dua kali panen pada 13 dan 15 MST.

Kadar pigmen buah yang masak pada saat panen (Sims and Gamon (2002) yang dimodifikasi) dan analisis N (Kjeldhal dan Titrimetri), P (ekstraksi HNO_3 65% + $HClO_4$ 60% kemudian menggunakan *spectrophotometer UV-VIS*), dan K (ekstraksi HNO_3 65% + $HClO_4$ 60% dan *spectrophotometer* serapan atom (AAS) *Perkin Elmer Pin Acle* 900T) pada daun *S.viarum* pada 13 MST. Pengamatan dilakukan pada peubah-peubah vegetative dan buah yang dipanen.

Data diuji dengan uji-F menggunakan perangkat lunak SAS (*Statistical Analysis System*) *University Edition*. Hasil uji-F yang menunjukkan pengaruh yang nyata akan diuji lanjut dengan menggunakan uji lanjut DMRT pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hama yang menyerang dimulai pada 2 MST adalah belalang (*Valanga nigricornis*), kutu daun (*Bemisia tabaci*) dan yang terparah disebabkan oleh kumbang koksi (*Henosepilachna vigintioctopunctata*). Pada Tabel 1 dapat dilihat ukuran dan bobot buah yang dipanen.

Tabel 1. Ukuran dan bobot rata-rata buah *S.viarum*

Ukuran Buah	Diameter horizontal (mm)	Diameter vertikal (mm)	Rataan bobot buah (g)
Besar	28.91 - 23.74	23.71 - 21.86	0.283
Sedang	23.73 - 15.38	21.85 - 14.30	0.225
Kecil	15.37 - 11.43	14.29 - 10.55	0.157

Tanaman sudah mulai membentuk cabang pada 1 MST. Pada Tabel 2 dapat dilihat hanya pada pengamatan jumlah daun 12 MST aplikasi pemberian pupuk organik dengan interval waktu berbeda memberikan pengaruh yang nyata, sedangkan pada peubah tinggi tanaman, jumlah daun dan jumlah cabang yang lain tidak

berbeda nyata. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Muldiana dan Rosdiana (2017) bahwa pemberian POC (Pupuk Organik Cair) dengan interval yang berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman terong.

Perlakuan pemberian pupuk organik dengan interval waktu 9 hari memiliki nilai yang lebih tinggi yang tidak berbeda nyata dibandingkan perlakuan lain pada umur 13 MST. Hal ini diduga karena ketersediaan unsur hara di dalam tanah sudah mencukupi kebutuhan hara tanaman dan lebih cepat tersedia.

Pupuk organik dengan interval waktu berbeda memberikan pengaruh nyata pada 12 MST. Hal ini diduga karena pada 12 MST terjadi akumulasi penyerapan pupuk organik yang diberikan lebih digunakan untuk pembentukan daun *S.viarum* dan waktu 12 MST merupakan kondisi paling optimum untuk pertumbuhan daun *S.viarum*. Peningkatan jumlah daun tertinggi dihasilkan dari perlakuan kontrol yaitu 91.06 helai (36.13%) dibandingkan dengan interval waktu 12 hari pada 12 MST. Penelitian Safei *et al.* (2014) mendapatkan hasil yang berbeda yaitu pemberian pupuk organik menghasilkan jumlah daun tanaman terong yang lebih banyak dibandingkan dengan tanpa pemberian pupuk organik. Hal ini disebabkan tanaman terong tumbuh dengan pesat ketika fase vegetatif sehingga membutuhkan unsur hara terutama N, dengan adanya pemberian pupuk organik dapat meningkatkan ketersediaan unsur N tersebut.

Tabel 2. Pengaruh pemberian pupuk organik dengan interval waktu berbeda terhadap tinggi tanaman, jumlah daun dan jumlah cabang *Solanum viarum* pada 13 MST

Umur tanaman	Perlakuan					
	Kontrol	Interval waktu 6 hari	Interval waktu 9 hari	Interval waktu 12 hari	KK (%)	Uji F
	……...…….Tinggi tanaman (cm)……					
13	53.52	41.99	53.63	44.60	21.40	tn
	……Jumlah daun…….					
12	91.06a	63.26b	81.26ab	58.16b	15.76	*
13	63.87	56.33	64.87	55.5	23.31	tn
	…….Jumlah cabang……					
13	12.26	10.47	13.47	10.83	19.98	tn

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf $\alpha = 5\%$, tn = tidak berbeda nyata, (*) = berbeda nyata, T = hasil transformasi $\sqrt{(x+0.5)}$, MST: Minggu Setelah Tanam, KK: Koefisien Keragaman.

Peningkatan jumlah daun tanaman *S.viarum* untuk semua perlakuan terjadi pada saat 5-6 MST (data tidak ditampilkan). Hasil rata-rata pertambahan jumlah daun tertinggi di mulai dari minggu ke-5 hingga minggu ke-6 mencapai 15-25 helai daun. Penurunan jumlah daun tanaman *S.viarum* terjadi pada saat tanaman berumur 7 hingga 8 dan 13 MST. Hal ini sesuai dengan data di Tabel 3 yang menunjukkan pembungaan maksimum terjadi pada saat 7-8 MST, sehingga terjadi penurunan jumlah daun *S.viarum*. Ketika tanaman memasuki proses pembungaan, maka cenderung mengalami hambatan dalam pertumbuhan vegetatifnya, karena bunga menjadi *sinks* (Halevy, 2013).

Aplikasi pemberian pupuk organik dengan interval waktu berbeda memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah bunga tanaman *S.viarum* pada 10 dan 11 MST. Perlakuan pemberian pupuk organik dengan interval waktu berbeda juga tidak memberikan pengaruh terhadap peubah jumlah bunga pada 5, 6, 7, 8, 9, 12, dan 13 MST (Tabel 5). Hal ini diduga terjadi karena ketika bunga di umur 10 dan 11 MST mulai terjadi penurunan produksi bunga.

Pembungaan pada tanaman *S.viarum* dimulai pada umur 5 MST. Pemberian pupuk organik ketika memasuki fase generatif diganti jenisnya dengan pupuk organik kristal. Laju pertambahan bunga mulai dari 5 hingga 8 MST mengalami peningkatan, kemudian terus mengalami penurunan dari umur tanaman 9 hingga 13 MST. Jumlah bunga terbanyak ditunjukkan pada perlakuan pemberian pupuk organik dengan interval waktu 6 hari yaitu pada 8 MST.

Tabel 4 menunjukkan jumlah buah terbanyak pada umur 13 MST dapat dilihat pada perlakuan kontrol (tanpa pupuk organik) yaitu sebesar 25% lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan interval waktu 12 hari. Hal

ini menunjukkan kemungkinan bahwa *S.viarum* masih tergolong kedalam tumbuhan liar, karena tanaman ini mampu menghasilkan buah terbanyak walaupun tanpa dilakukan pemupukan yang intensif.

Tabel 3. Pengaruh pemberian pupuk organik dengan interval waktu berbeda terhadap jumlah bunga tanaman *Solanum viarum*

Perlakuan	Umur tanaman (MST)								
	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Kontrol	1.35	3.09	22.90	23.33	19.53	9.23ab	6.36b	3.02	2.93
Interval waktu 6 hari	1.75	3.90	23.87	26.79	17.27	5.33bc	5.80b	2.48	1.39
Interval waktu 9 hari	1.25	3.25	21.00	18.27	20.27	11.30a	12.23a	3.07	2.47
Interval waktu 12 hari	1.35	3.52	22.33	23.67	18.47	4.73c	3.80b	2.41	1.81
KK (%)	25.86^{T}	22.16^{T}	26.68	28.07	23.70	27.68	28.61	28.40^{T}	29.01^{T}
Uji F	tn	tn	tn	tn	tn	*	*	tn	tn

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf $\alpha = 5\%$, tn = tidak berbeda nyata, (*) = berbeda nyata, T = hasil transformasi $\sqrt{(x+0.5)}$, MST: Minggu Setelah Tanam, KK: Koefisien Keragaman.

Tabel 4. Pengaruh pemberian pupuk organik dengan interval waktu berbeda terhadap jumlah buah tanaman *Solanum viarum*

Perlakuan	Jumlah buah							
	6 MST	7 MST	8 MST	9 MST	10 MST	11 MST	12 MST	13 MST
Kontrol	0.71	1.26	2.38	4.01	4.81	4.86	4.97	28.80
Interval waktu 6 hari	0.89	1.75	3.36	4.50	5.05	5.14	5.23	27.87
Interval waktu 9 hari	0.79	1.16	2.47	3.76	4.27	4.54	4.62	22.50
Interval waktu 12 hari	0.77	1.49	3.06	4.41	4.45	4.56	4.69	21.60
KK (%)	12.69T	25.72T	22.30T	16.78T	15.51T	16.72T	15.73T	27.44
Uji F	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf $\alpha = 5\%$, tn = tidak berbeda nyata, (*) = berbeda nyata, T = hasil transformasi $\sqrt{(x+0.5)}$, MST: Minggu Setelah Tanam, KK: Koefisien Keragaman.

Pemanenan tanaman *S.viarum* dilakukan sebanyak dua kali panen. Panen pertama dilakukan pada saat 13 MST dan panen kedua dilakukan dua minggu setelah panen pertama (15 MST). Data panen tersebut dapat dilihat pada Gambar 1. Jumlah buah dengan ukuran buah besar pada panen 1 lebih banyak dibandingkan dengan hasil panen ke 2. Hal ini menunjukkan bahwa jumlah buah dengan ukuran besar tumbuh lebih awal dan juga memiliki bobot yang besar dan terletak pada bagian bawah dari batang, sedangkan untuk ukuran buah sedang dan kecil berada pada rangkaian selanjutnya di bagian tengah dan atas batang.

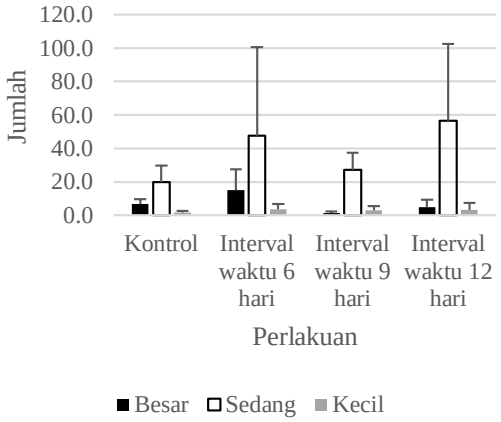
Jumlah buah keseluruhan panen terbanyak ditunjukkan pada hasil panen ke-2. Jika dilihat dari waktu antesis bunga menjadi buah yaitu sekitar 4 hingga 8 minggu. Hal ini terjadi karena waktu pemanenan antara panen ke-1 dan panen ke-2 memiliki jeda waktu 2 minggu, sehingga buah yang belum masak ketika panen ke-1 akan dipetik pada saat panen ke-2. Proses ini yang menyebabkan jumlah buah total yang di panen terbanyak ditunjukkan pada panen ke-2.

Menurut Waskito *et al*. (2017), bahwa terdapat hubungan yang erat antara bobot buah dengan besarnya fotosintat yang ditranslokasikan ke bagian buah. Semakin besarnya fotosintat yang ditranslokasikan ke buah maka meningkatkan bobot panen. Fotosintat tersebut yang menentukan hasil biji karena sebagian fotosintat ditimbun kedalam bentuk biji. Buah *S.viarum* berkembang jika pengisian yang optimal terjadi akibat unsur hara yang tercukupi. Jika pada periode ini unsur hara yang dibutuhkan tidak tercukupi maka menyebabkan biji berkembang tidak penuh.

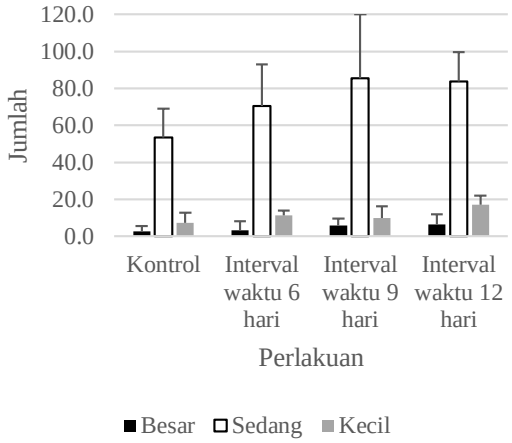
Hasil uji pigmen daun dan buah *S.viarum* dapat dilihat pada Tabel 5. Tabel menunjukkan bahwa sampel berasal dari buah tanaman S.viarum yang sudah siap panen. Variabel yang diuji terdapat 5 peubah yaitu klorofil a, klorofil b, antosianin, karoten dan total klorofil. Nilai klorofil a dan b tertinggi didapat pada perlakuan interval waktu 12 hari masing-masing sebesar 0.0110 dan 0.0117 $mg.g^{-1}$, sehingga nilai ini berhubungan dengan jumlah total klorofil tertinggi dihasilkan oleh perlakuan interval waktu 12 hari. Daun-daun pada perlakuan interval waktu 12 hari lebih lebar dibanding perlakuan lainnya (hasil pengamatan visual).

Tabel 5. Hasil uji pigmen buah tanaman *S.viarum*

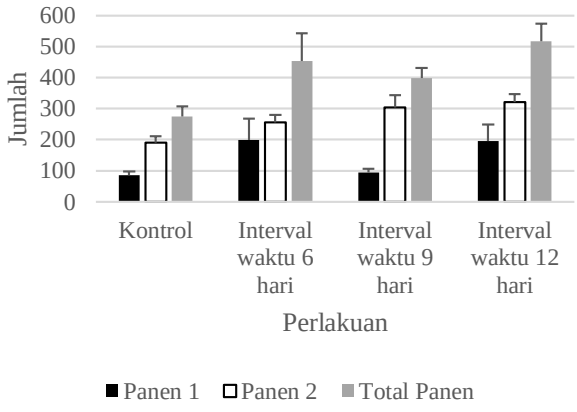
Perlakuan	Pigmen Daun (mg/g)			Pigmen kulit buah (mg/g)	
	Klorofil a	Klorofil b	Total Klorofil	Antosianin	Karoten
Kontrol	0.0086	0.0061	0.0147	0.0662	0.0450
Interval waktu 6 hari	0.0092	0.0055	0.0147	0.0834	0.0583
Interval waktu 9 hari	0.0064	0.0061	0.0125	0.0550	0.0326
Interval waktu 12 hari	0.0110	0.0117	0.0226	0.0681	0.0345



(a) Panen 1



(b) Panen 2



(c) Jumlah buah panen 1 dan 2

Gambar 1. Jumlah dan ukuran buah panen ke-1 (a); ukuran buah panen ke-2 (b); dan rekapitulasi panen ke-1, panen ke-2 dan total panen

Pada Gambar 1 dapat dilihat bahwa jumlah buah panen total *S. viarum* nyata lebih tinggi dengan pemberian pupuk organik cair dibandingkan dengan kontrol. Pupuk organik cair berisi diantaranya adalah asam lemak. Beberapa pustaka yang didapatkan yang kemungkinan berkaitan dengan jumlah buah yang dipanen lebih tinggi dengan pemberian pupuk cair adalah sebagai berikut: Cohen *et al*. (1991) menyatakan bahwa penyemprotan asam lemak pada tanaman kentang meningkatkan ketahanan tanaman terhadap *Phytophthora infestans*. Lui *et al*. (2011) mengamati metabolisme tanaman kentang dan tomat dengan menyemprotkan beberapa senyawa organik, di antaranya asam amino dan asam lemak, dapat membantu dalam melihat alkaloid glikosida steroid tomatin pada tomat. Roy *et al*. (2013) menyatakan pemberian pupuk kandang sapi pada terung (*Solanum melongena*) meningkatkan jumlah buah yang dihasilkan.

Nilai tertinggi yang didapat pada hasil uji antosianin dihasilkan oleh perlakuan interval waktu 6 hari yaitu sebesar 20.62% lebih tinggi dibandingkan kontrol. Sama halnya dengan hasil uji karoten tertinggi dihasilkan oleh perlakuan interval waktu 6 hari yaitu sebesar 29.55% dibanding kontrol. Tingginya antosianin dan karoten diduga berasal dari warna kulit buah dan biji *S.viarum* yang berwarna kuning kemerahan serta sampel yang digunakan adalah sampel basah. Menurut Ratu *et al*. (2016) dalam hasil penelitiannya diketahui bahwa kadar pigmen karetonoid pada buah blewah yang tertinggi terdapat pada simplisia basah.

Pada Tabel 6 dapat dilihat bahwa pemberian pupuk organik dengan interval waktu berbeda tidak berpengaruh terhadap N total, P total dan K total daun tanaman *S.viarum*. Kemungkinan yang terjadi adalah unsur hara sudah tercukupi dari dalam tanah.

Tabel 6. Hasil pengujian kadar air, kadar N total, P total dan K total pada daun *S.viarum*

Perlakuan	N Total (%)	P Total (%)	K Total (%)
Kontrol	3.72	0.28	5.86
Interval waktu 6 hari	3.61	0.30	5.29
Interval waktu 9 hari	3.57	0.30	5.91
Interval waktu 12 hari	3.21	0.28	5.81
KK (%)	7.43	13.18	10.94
Uji F	tn	tn	tn

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf $\alpha = 5\%$, tn = tidak berbeda nyata, (*) = berbeda nyata, T = hasil transformasi $\sqrt{(x+0.5)}$, MST: Minggu Setelah Tanam, KK: Koefisien Keragaman.

Unsur hara N, P, dan K merupakan unsur yang termasuk dalam kategori unsur hara makro primer karena dibutuhkan dalam jumlah banyak oleh tanaman. Menurut Idowu *et al.* (2014), hasil analisis kadar hara N optimum dalam jaringan daun *Solanum macrocarpon* sebesar 2.79%. Hal ini menunjukkan bahwa kadar N di dalam *S. viarum* termasuk ke dalam kriteria cukup tinggi pada setiap perlakuan. Kemungkinan penambahan pupuk kandang pada saat sebelum perlakuan dan juga penambahan pupuk organik yang menjadikan nilai N total *S.viarum* cukup tinggi.

Kadar unsur hara P di dalam daun *S.viarum* jika dilihat pada tabel menunjukkan nilai yang tidak jauh berbeda pada tiap perlakuan yaitu sebesar 0.28 dan 0.30%. Menurut Sahrawat (2006), kandungan unsur hara P optimum yang dihasilkan dari tanaman sorgum adalah sebesar 0.13-0.25%, sedangkan pada penelitian Idowu *et al.* (2014) unsur hara P optimum yang dihasilkan dari tanaman *Solanum scabrum* sebesar 0.27%. Kadar P yang tanaman lebih rendah.

Kadar unsur hara K pada daun *S.viarum* termasuk ke dalam kriteria tinggi. Hal ini sejalan dengan penelitian Idowu *et al*. (2014), bahwa hasil analisis menunukkan kandungan unsur hara K yang optimum pada tanaman *S. scabrum* adalah sebesar 5.81%.

KESIMPULAN

Jumlah buah panen total *S. viarum* nyata lebih tinggi dengan pemberian pupuk organik cair dibandingkan dengan kontrol.

DAFTAR PUSTAKA

Chatterjee, S.K. 2002. Cultivation of medicinal and Aromatic palnts in India – a commercial approach. J. Benath et al. (eds). Proc. Intl. Conf. on Medicinal Plant and Aromatics, Acta Hort. 576:191-202. ISHS.

Chaudhuri, R. K., S. K. Chateterjee. 1979. Effects of altitude and gibberellin – feedding on solasodin contents in *Solanum khasianum Clarke* fruits of Darjeeling Hills. Indian. J. Exp. Biol. 17: 611-612.

Cohen Y., U. Gisi, E. Mosinger. 1991. Systemic resistance of potato plants against *Phytophthora infestans* induced by unsaturated fatty acids. Physiol. and Mol. Plant Pathol. 38(4):255-263/

Ibrahim, M.H., H.Z.E. Jaafar, E. Karimi, A. Ghasemzadeh. 2013. Impact of Organic and Inorganic Fertilizers Application on the Phytochemical and Antioxidant Activity of Kacip Fatimah (*Labisia pumila* Benth). Molecules 18:10973-10988.

Halevy, A.H. 2013. Assimilate allocation and flower development. *In* Atherton J.G. (ed.) Manipulation of Flowering. Butterwoths.

Idowu, M.K., D.J. Oyedele, O.K. Adekunle, O.O. Akinremi, B. Eilers. 2014. Effects planting method and seed density on vegrtable yield and nutrient composition of *Solanum macrocarpon* and *Solanum scabrum* in Southwest Nigeria. Food and Nutr. Sci. 5:1185-1195.

Liu J.J., H. Wang, R. G. Cooks, Z. Ouyang. 2011. Leaf Spray: Direct Chemical Analysis of Plant Material and Living. Anal. Chem. 83:7608–7613.

Medal, J., W. Overholt, W. Chraduttan, J. Mullahey, R. Gaskalla, R. Diaz, J. Cuda. 2012. Tropical Soda Apple Management Plan. Gainesville, Florida, USA:University Of Florida.

Mill, R.R. 2001. In Family 171 Solanaceae. Grierson. A.J.C., D.G.Long, L.S. Spingate. (*eds*) Edinburgh, UK: Royal Botanic Gardens.

Mullahey, J. J. 1996. Tropical soda apple (*Solanum viarum* Dunal), a biological pollutant threatening Florida. *In* Invasion of the South: the ecological impact and control of exotic weeds in the southeastern United States. Symposium given at the University of Tennessee, Knoxville, 20 April 1995. Castanea 61(3):255-260.

Muldiana, S., Rosdiana. 2017. Respon tanaman terong (*Solanum melongena* L.) terhadap interval pemberian pupuk organik cair dengan interval waktu yang berbeda. Prosiding Seminar Nasional 2017. Fakultas

Peraturan Menteri Pertanian Nomor 57/PERMENTAN/OT.140/9/2012. http://ditjenpp.kemenkumham.go.id/arsip/bn/2012/bn973-2012.pdf

Roy, M., S. Karmakar, A. Debsarcar, P. K. Sen, J. Mukherjee. 2013. Application of rural slaughterhouse waste as an organic fertilizer for pot cultivation of solanaceous vegetables in India. Intl. J. Recycling Org. Waste in Agric. 2:6.

Safei, M., A. Rahmi, N. Jannah. 2014. Pengaruh jenis dan dosis pupuk organik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman terung (*Solanum melongena* L.) varietas mustang F-1. J. Agrifor. 13(1): 59-66.

Sahrawat, K.L. 2006. Plant Nutrients: Sufficiency and Requirements. International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics (ICRISAT). Patancheru, Andhra Pradesh, India.

Sims, D., J. Gamon. 2002. Relationship between leaf pigment content and spectral reflectance across a wide range species, leaf structures and development stages. Remote Sens. Environ. 81 337–354. doi:10.1016/S0034-4257(02)00010-X

Srinivas, M., R. Krishnan. 1996. Effect of grafting on solasodine content in *Solanum viarum*. Planta Med. 62(4): 360-361

Srinivasan, R., N.S. Talekar, S. Uthamasamy. 2005. Feeding stimulants in *Solanum viarum* Dunal for tomato fruit borer (*Helicoverpa armigera* Hubner). Formosan Entomol. 25(2): 95-102.

Ratu, A.P., N. F. Silabi, P. Citroreksoko. 2016. Uji antioksidan ekstrak pigmen karotenoid dan sitrulin pada kulit blewah (*Cucumis melo* L.) secara *in vitro* (metode DPPH). J. Farmamedika 1(1):1-12.

Tigauw, S.M.I., C.L. Salaki, J. Manueke. 2015. Efektivitas ekstrak bawang putih dan tembakau terhadap kutu daun (*Myzus persicae* Sulz.) pada tanaman cabai (*Capsicum sp.*). J. Eugenia 21(3):135-141.

Wu, Shi-Biao, R.S. Meyer, B.D. Whitaker, A. Litt, E J. Kennelly. 2012. Antioxidant Glucosylated Caffeoylquinic Acid Derivatives in the Invasive Tropical Soda Apple, *Solanum viarum*. J. Nat. Prod. 75(12):2246-2250.

Karakterisasi Produksi dan Bioaktif Umbi Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia* Merr.) yang Tumbuh pada Tanah Berpasir

Titin Apung Atikah [1*], Wahyu Widyawati [1], Siti Zubaidah [1], Abdul Syahid [1] dan Saputera [1]
[1]Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Palangka Raya
email korespondensi: titinapungatikah@ymail.com

ABSTRACT

The study aims to determine the characterization of the production and bioactive content of Bawang Dayak bulbs that grow on sandy soils. Conducted at the *Screen house*, Petuk Katimpun Urbanvillage, Jekan Raya Subdistrict, Palangka Raya City, in January until June 2018. Using descriptive analysis method through observing the variable of number of bulbs, weight of fresh bulbs and weight of dry bulbs. The observed bioactive content was *eleutherine* compound that was analyzed by using LC-MS. The collected data of observation results are shown by graph/figure as to give illustration regarding the production and bioactive content characterization of Bawang Dayak bulbs that grow on sandy soil. The results showed that the characterization of optimal bulbs production at the age of 20 week after planting, while the optimal content of *eleutherine* compounds was found at 18 week after planting. In addition to *eleutherine* compounds, in this study also found other types of compounds, namely *isoeleutherine* compounds.

Keywords: *Eleutherine palmifolia* Merr., bioactive, sandy soil

ABSTRAK

Penelitian bertujuan mengetahui karakterisasi produksi dan kandungan bioaktif umbi bawang dayak yang tumbuh pada tanah berpasir. Dilaksanakan di *Screen house*, Kelurahan Petuk Katimpun, Kecamatan Jekan Raya, Kota Palangka Raya. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari sampai Juni 2018. Menggunakan metode analisis deskriptif melalui pengamatan variabel jumlah umbi, bobot segar umbi dan bobot kering umbi. Kandungan bioaktif yang diamati yaitu senyawa e*leutherine* yang dianalisis menggunakan LC-MS. Data yang diperoleh dari hasil pengamatan disajikan dalam bentuk grafik/gambar sehingga dapat memberikan gambaran tentang karakterisasi produksi dan bioaktif umbi bawang dayak yang tumbuh ditanah berpasir. Hasil penelitian menunjukkan bahwa karakterisasi produksi umbi optimal pada umur 20 mst, sedangkan kandungan optimal senyawa *eleutherine* terdapat pada umur 18 mst. Selain senyawa *eleutherine*, dalam penelitian ini juga ditemukan jenis senyawa lain yaitu senyawa *isoeleutherine*.

Kata Kunci : Bawang dayak, bioaktif, tanah berpasir

PENDAHULUAN

Bawang dayak (*Eleutherine palmifolia* Merr.) merupakan salah satu sumber fitofarmaka yang memiliki kesesuaian habitat di Kalimantan dan umumnya dijadikan salah satu tanaman obat bagi masyarakat dayak (Pusat Studi Biofarmaka LPPM IPB, 2013). Bawang dayak secara empiris dan klinis telah terbukti sebagai tanaman obat potensial yang mampu mengobati berbagai penyakit. Umbi bawang dayak mengandung senyawa naptoquinone (*elecanacine, eleutherine, eleutherol* dan *eleutherinone* (Han *et al*., 2008 ; Nielsen and Wege, 2006 and Babula *et al*., 2005). Naptoquinone sebagai anti mikroba, antifungal, antivirial, anti parasitik, antikanker dan antioksidan (Babula *et al*., 2005), anthraquinones menghambat proliferasi sel leukimia (Jinzhong *et al*., 2006) dan naphtalene sebagai anti inflamasi (Han *et al*., 2008).

Bawang dayak adalah salah satu tanaman herba menahun yang dapat beradaftasi pada tipe iklim, jenis tanah maupun ketinggian tempat (Galingging, 2006). Pertumbuhan dan produksi umbi serta kandungan bioaktif bawang dayak dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu faktor lingkungan, ketersediaan unsur hara di dalam tanah serta waktu panen yang tepat. Karakteristik tanah dengan kandungan hara yang belum tentu sama antara jenis tanah yang berbeda merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan, produksi umbi maupun kandungan bioaktifnya. Tanah berpasir merupakan salah satu jenis tanah yang memiliki kandungan pasir lebih dominan sehingga kemampuan memegang air tanah dan unsur hara sangat rendah. Kajian ilmiah tentang karakteristik produksi umbi dan kandungan bioaktif bawang dayak yang ditanam pada tanah berpasir masih belum banyak dilakukan sehingga perlu diadakan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui bagaimana karakteristik produksi umbi serta kandungan bioaktif bawang dayak yang ditanam pada tanah berpasir.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di *screen house* dengan menggunakan peralatan : polibag, timbangan (kasar dan analitik), kamera foto, oven, GPSmap 60 CSx, Delta-T.D Cambridge-England, termometer tanah, pengukur suhu dan kelembaban harian, alat ukur (penggaris) dan peralatan lainnya yang menunjang penelitian. Bahan : umbi bawang dayak dengan berat rata-rata 5-10 g umbi^{-1}. Tanah berpasir diambil dari kelurahan Petuk Katimpun, kecamatan Jekan Raya, kota Palangka Raya. Analisis tanah berpasir dilakukan secara komposit sebelum penelitian dilaksanakan yang diukur berdasarkan sifat fisik dan kimia tanah. Metode penelitian dilakukan menggunakan analisis deskriptif melalui pengamatan variabel tanaman yang meliputi : Jumlah umbi, bobot segar umbi dan bobot kering umbi. Analisis kandungan senyawa bioaktif *eleutherine* dilakukan dengan menggunakan LC-MS dan identifikasi senyawa dilakukan dengan ESI (*Electro Spray Ionization*). Data yang diperoleh dari hasil pengamatan disajikan dalam bentuk grafik/gambar sehingga dapat memberikan gambaran tentang karakteristik produksi dan bioaktif umbi bawang dayak yang tumbuh di tanah berpasir.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisis Tanah Berpasir

Analisis tanah berpasir dilakukan sebelum penelitian dilakukan yang diukur terhadap sifat fisik dan kimia tanah seperti disajikan pada tabel 1 berikut :

Tabel 1. Hasil Analisis Tanah Berpasir

	Nilai	Keterangan
pH H2O	4.8	
pH KCl	4.6	
C Organik (%)	4.73	
N Total (%)	0.33	
C/N	14	
P. Bray2 (mg kg^{-1})	13.94	
K (me/100 g)	0.02	
Na (me/100 g)	0.30	
Ca (me/100 g)	3.92	
Mg (me/100 g)	0.33	
KTK (me/100 g)	21.07	
Kejenuhan Basa (%)	22	
Pasir (%)	77	
Debu (%)	4	
Liat (%)	19	

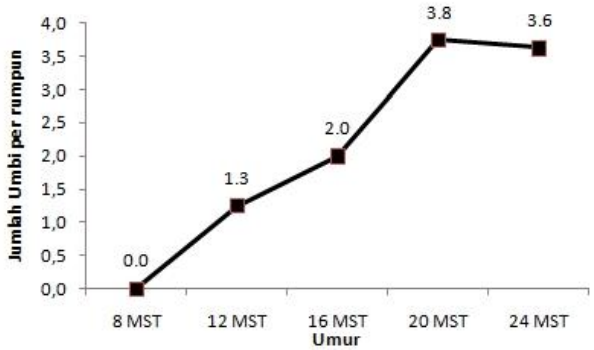
Keterangan : Analisis di laboratorium Kimia Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang

2. Karakterisasi Produksi dan Kandungan Bioaktif Umbi Bawang Dayak

Karakterisasi produksi dan kandungan bioaktif umbi bawang dayak meliputi pengamatan jumlah umbi, bobot segar umbi, bobot kering umbi dan kandungan senyawa bioaktif seperti yang disajikan berikut :

Jumlah Umbi

Pembentukan umbi bawang dayak sebelumnya diawali dengan pembentukan bunga yang mencirikan bahwa tanaman mulai memasuki fase generatif. Dalam satu periode pertumbuhan, tanaman ini mengalami masa pembungaan hingga 3 kali yaitu dimulai pada umur 8, 12 dan 16 mst. Bunga bawang dayak berwarna putih dan bagian tengah bunga berwarna kekuningan, memiliki aroma yang sangat lembut dan khas, mekar sore hari mulai pukul 17.00 dan akan kembali meredup pada pukul 18.00. Umbi bawang dayak bentuknya berlapis lapis dimana pertamakali terbentuk pada umur 12 mst. Pada umur 12 mst bentuk umbi masih kecil dengan bagian dalam umbi berwarna putih dan bagian luar lapisan umbi berwarna merah muda. Pada umur 20 mst lapisan luar umbi berwarna merah tua serta licin dan mengkilap, sedangkan bagian dalam umbi berwarna putih kemerahan. Adapun peningkatan jumlah umbi bawang dayak dari umur 8, 12, 16, 20 dan 24 mst dapat dilihat pada Gambar 1 berikut :

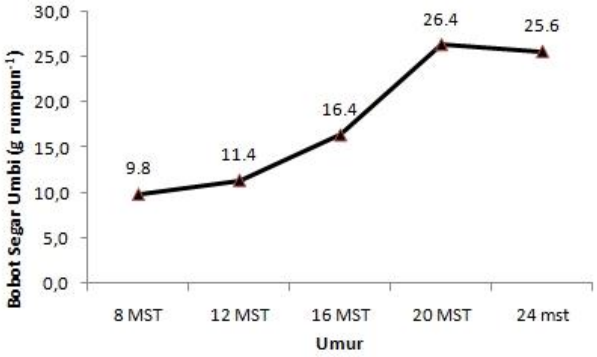


Gambar 1. Jumlah umbi bawang dayak pada umur 8, 12, 16, 20 dan 24 mst pada tanah berpasir

Berdasarkan Gambar 1 menunjukkan bahwa jumlah umbi terus meningkat seiring bertambahnya umur tanaman dan mencapai titik optimum pada umur 20 mst, kemudian terjadi penurunan pada umur 24 mst (0.2 umbi). Hal ini dimungkinkan hasil asimilat lebih terakumulasi untuk cadangan pembentukan anakan baru. Terbentuknya umbi juga tidak terlepas dari pengaruh lingkungan tumbuh dan kandungan unsur hara pada tanah berpasir, terutama unsur P yaitu sebesar 13.94 mg.kg^{-1} (Tabel 1). Sejalan dengan Maryani *et al*, (2014) bahwa unsur hara yang diperoleh tanaman dari tanah dan lingkungan tumbuhnya sangat dibutuhkan dalam proses pengisian umbi terutama unsur P. Unsur P berperan untuk merangsang pertumbuhan akar yang nantinya berguna untuk menopang tegaknya tanaman dan penyerapan unsur hara dari media tanam, selain itu juga berperan dalam pembentukan umbi dan kematangan umbi (Soenandar dan Heru, 2012).

Bobot Segar Umbi

Bobot segar umbi bawang dayak mengalami peningkatan seiring bertambahnya umur tanaman. Peningkatan bobot segar umbi optimal terjadi pada umur 20 mst yaitu sebesar 26.4 g kemudian terjadi penurunan sebesar 25.6 g (0.8 g) pada umur 24 mst. Adapun perkembangan bobot segar umbi untuk bawang dayak umur 8, 12, 16, 20 dan 24 mst dapat dilihat pada gambar 2 berikut :

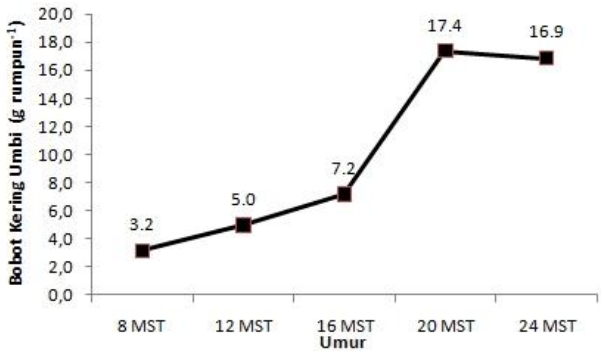


Gambar 2. Bobot segar umbi bawang dayak pada umur 8, 12, 16, 20 dan 24 mst pada tanah berpasir

Berdasarkan Gambar 2 menunjukkan bahwa peningkatan bobot segar umbi dipengaruhi oleh kadar air yang ada di dalam umbi tersebut. Hal ini sejalan dengan Lakitan (2011) bahwa bobot basah tanaman tergantung pada kadar air di dalam jaringan tanaman, dimana kadar air di dalam jaringan tanaman ditentukan oleh ketersediaan air untuk pertumbuhan tanaman. Karakter tanah berpasir di lokasi penelitian memiliki tekstur lempung berpasir (*Sandy loam*) dimana mengandung 77% pasir, 4% debu dan 19% liat. Meskipun dominan mengandung pasir dan cenderung memiliki pori-pori tanah yang besar (lebih porous) namun memiliki kandungan C organik 4.73%, C/N 14 dan KTK 21.07 me/100 g sehingga menjadikan tanah ini mampu menahan ketersediaan air di dalam tanah serta menyediakan lingkungan tumbuh yang lebih baik untuk menunjang pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Demikian pula adanya unsur P pada tanah ini berperan dalam meningkatkan kandungan karbohidrat, memperpanjang pertumbuhan akar dan pada akhirnya meningkatkan ukuran dan hasil umbi (Khodadi, 2012).

Bobot Kering Umbi

Bawang dayak tergolong jenis tanaman yang tumbuh dengan baik pada lokasi yang terbuka (mendapat sinar matahari langsung), tanah gembur mengandung bahan organik dan sedikit berpasir serta kebutuhan air tercukupi (Atikah, 2017). Adapun peningkatan bobot kering umbi bawang dayak pada umur 8, 12, 16, 20 dan 24 mst dapat dilihat pada Gambar 3 berikut :

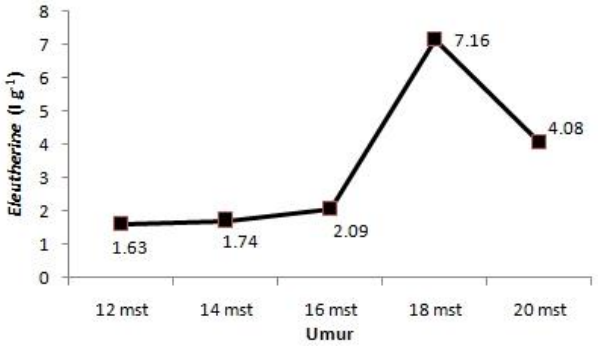


Gambar 3. Bobot kering umbi bawang dayak pada umur 8, 12, 16, 20 dan 24 mst pada tanah berpasir

Berdasarkan Gambar 3 menunjukkan bahwa karakter tanah berpasir yang memiliki draenase dan aerase lebih baik memungkinkan serapan hara lebih banyak, kemampuan tanah menahan air menjadi lebih baik serta aktivitas mikroorganisme tanah dipergiat. Keadaan ini akan meningkatkan jumlah akar dan jumlah umbi dimana pada akhirnya akan meningkatkan bobot segar umbi diiringi pula peningkatan bobot kering umbi yang lebih tinggi

Kandungan Bioaktif Umbi Bawang Dayak

Bawang dayak yang tumbuh di tanah berpasir selain menunjukkan pertumbuhan dan produksi tanaman yang baik juga mengandung senyawa bioaktif *Eleutherine*. Adapun peningkatan kandungan senyawa *Eleutherine* pada setiap umur pengamatan dapat dilihat pada Gambar 4 berikut :



Gambar 4. Kandungan senyawa *Eleutherine* umbi bawang dayak pada umur 12, 14, 16, 18 dan 20 mst pada tanah berpasir.

Berdasarkan Gambar 4 menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kandungan senyawa *eleutherine* seiring meningkatnya umur tanaman. Kandungan senyawa *eleutherine* optimal pada umur 18 mst dan terjadi penurunan pada tanaman umur 20 mst (4.08 l g^{-1}). Karakter tanah berpasir dengan kandungan unsur hara yang terkandung didalamnya selain menentukan produksi umbi juga turut menentukan kandungan senyawa bioaktif tanaman bawang dayak. Hal ini sejalan dengan Robbers *et al*.(1996), Faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap metabolik sekunder diantaranya iklim dan tempat tumbuh. Ditambahkan Briskin (2000) bahwa produksi metabolik sekunder dipengaruhi oleh faktor biotik dan abiotik dimana kedua faktor ini tidak hanya mempengaruhi hasil tetapi juga sangat menentukan proporsi kandungan kimia. Jenis tanaman yang sama namun ditanam pada lokasi yang berbeda akan menghasilkan kandungan metabolik sekunder yang belum tentu sama sehingga akan mempengaruhi efek reaksinya.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa walaupun tanah berpasir memiliki kendala tingkat kesuburan tanah yang rendah dan tergolong tanah masam namun cocok untuk budidaya tanaman bawang dayak. Selain mengandung senyawa bioaktif *eleutherine*, penelitian ini juga menemukan jenis senyawa lain yang terkandung dalam umbi bawang dayak asal Kalimantan Tengah. Jenis senyawa lain tersebut yaitu senyawa *Isoeleutherine*

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa :

1. Bobot segar umbi bawang dayak optimum pada umur panen 20 mst sedangkan kadar senyawa *Eleutherine* optimum pada umur panen 18 mst.
2. Hasil analisis senyawa bioaktif terhadap umbi bawang dayak yang ditanam pada tanah berpasir selain mengandung senyawa *Eleutherine* juga ditemukan senyawa lain yaitu senyawa *Isoeleutherine*

UCAPAN TERIMA KASIH

Disampaikan kepada : Laboratorium Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Palangka Raya dan Laboratorium Politeknik Negeri Malang (POLINEMA)

DAFTAR PUSTAKA

Atikah, T.A. 2018. Perakitan Teknologi Budidaya Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia* Merr.). Disertasi. Program Pascasarjana. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang. 88 hal.

Babula, V., Mikelova R., Patesil D, Adam V, Kizek R, Havel L.and Sladky Z. 2005. Simultaneous Determination of 1,4-Naphtoquinone, Lawsone, Juglone and Plumbagin by Liquid Chromatography with UV Detection. Biomed paper 149(1): 25.

Galingging, R.Y. 2006. Potensi Plasma Nutfah Tanaman Obat sebagai Sumber Biofarmaka Di Kalimantan Tengah. J. Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian 10(6):76 – 83.

Han,A.R., Min H.Y, Nam J.W, Lee N.Y, Wiryawan A, SupraptoW, Lee S.K., Leenand K.R, Seo E.K. 2008. Identification of a New Naphthalene and Its Derivatives from the Bulb of *Eleutherine americana* with inhibitory Activity on Lipopolysaccharide-Induced Nitric Oxide Production. Chem. Pharm. Bul. 56(9): 1314-1316.

Jinzhong, X., Q. Feng, D. Wenjuan, Q. Gexia, W. Naili and Y. Xinsheng. 2006. New Bioactive Constituents from *Eleutherine americana*. Front. Chem. China Vol. 3, 320-323.

Lakitan, B. 2011. Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan. Raja Grafindo Persada. Jakarta.

Maryani, Nelvia, A. Edison. 2014. Perubahan Sifat Kimia Tanah Saat Serapan Hara Maksimum oleh Padi (*Oryza sativa* L.) setelah Aplikasi Campuran Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) dengan Abu Boiler. J. Agroteknologi.

Nielsen, L.B., and Wege, D. 2006. The Enantioselective Synthesis of *Elecanacin* Through an Intramolecular phtoquinone-Venyl Ether Photochemical Cycloaddition. Org. Biomol. Chem. 4: 868–876.

Pusat Studi Biofarmaka LPPM IPB dan Gagas Ulung. 2013. Sehat Alami dengan Herbal. Bogor.

Soenandar, M., dan Heru, T. T. 2012. Pembuatan Pestisidan Organik. Agro Media Pustaka. Jakarta.

Ekstrak *Euphorbia hirta* L. sebagai Sumber Bioflavonoid untuk Fortifikasi Gula Aren Semut

Zulpahnor[1], Susi[1], Agung Nugroho[1]*
[1] Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat
*email korespondensi: anugroho@ulm.ac.id

ABSTRACT

The study aimed to obtain the right concentration on the addition of patikan kebo extract (*Euphorbia hirta* L.) with the highest quercitrin and myricitrin levels. Patikan kebo is a source of antioxidants in the form of flavonoid compounds, namely quercitrin and myricitrin which are fortified with palm sugar with a low glycemic index score that is good for diabetics. The production of sugar palm sugar begins with the making of patikan kebo extract using the sokhlet method and rotary vacuum evaporator. Making palm sugar is added by patikan kebo extract (0.05%; 0.10%; 0.15% and 0.20%) at the beginning of the cooking process with 3 repetitions. The analysis was carried out in sensory scoring and hedonic, TLC (Thin Layer Chromotagraphy), identification of the presence of quercitrin and myricitrin compounds, theoretical analysis of quercitrin and myricitrin active compound concentrations, water content, ash content, reducing sugar content, cost of production analysis and Analysis of Variance. The best palm sugar is in the concentration of 0.10% patikan kebo extract scaling scale with a taste score of 3.31 (rather sweet), a color with a score of 3.41 (brownish green) and a scent with a score of 3.06 (rather strong) and the hedonic scale sensory is a color with a score of 3.43 (rather like), aroma with a score of 3.23 (rather like) and a texture with a score of 3.54 (rather like - close to like) assuming the total quercitrin compound is 0.038% and myricitrin which is 0.010%. The Rf value that approaches the quercitrin compound (Rf = 0.581) is 0.575 and the same Rf value in the myrictrin compound is 0.509 with a cost of production of Rp. 110,900.6 per kg.

Kata kunci: palm sugar, concentration, patikan kebo, functional food

ABSTRAK

Penelitian bertujuan mendapatkan konsentrasi yang tepat pada penambahan ekstrak patikan kebo (*Euphorbia hirta* L.) dengan kadar quercitrin dan myricitrin tertinggi. Pembuatan gula semut aren diawali dengan pembuatan ekstrak patikan kebo metode sokhlet dan rotary vakum evaporator. Pembuatan gula semut aren ditambahkan ekstrak patikan kebo (0,05% ; 0,10% ; 0,15% dan 0,20%) pada awal proses pemasakan dengan 3 kali pengulangan. Analisis dilakukan secara sensori skoring dan hedonik, TLC (Thin Layer Chromotagraphy), identifikasi keberadaan senyawa quercitrin dan myricitrin, analisis teoritis konsentrasi senyawa aktif quercitrin dan myricitrin, kadar air, kadar abu, kadar gula pereduksi, analisis harga pokok produksi dan Analysis of Variance. Gula semut aren terbaik terdapat pada penambahan konsentrasi ekstrak patikan kebo 0,10% skala skoring dengan skor rasa 3,31 (agak manis), warna dengan skor 3,41 (hijau kecoklatan) dan aroma langu dengan skor 3,06 (agak kuat), serta pada sensori skala hedonik adalah warna dengan skor 3,43 (agak suka), aroma dengan skor 3,23 (agak suka) dan tekstur dengan skor 3,54 (agak suka – mendekati suka) dengan asumsi total senyawa quercitrin yaitu 0,038% dan myricitrin yaitu 0,10%. Nilai Rf yang mendekati senyawa quercitrin (Rf = 0,581) yaitu 0,575 dan nilai Rf yang sama pada senyawa myrictrin yaitu 0,509 dengan harga pokok produksi Rp. 110.900,6 per kg.

Kata kunci: bioflavonoid, *Euphorbia hirta*, gula aren, *myricitrin*, patikan kebo, *quercitrin*

PENDAHULUAN

Dalam kehidupan sehari-sehari pemanis banyak digunakan dalam tambahan makanan dan minuman. Ada berbagai macam jenis pemanis yang digunakan baik pemanis alami atau pemanis buatan. Konsumsi pemanis yang berlebih akan menyebabkan penyakit degenaratif salah satunya adalah diabetes melilitus (DM) dimana kadar glukosa darah melebihi batas normal.

Menurut data kesehatan dunia (WHO) Indonesia merupakan urutan ke-4 terbesar dalam jumlah penderita diabetes didunia (Soegondo dan Sukardji, 2008). Pemanis alami seperti gula aren memiliki indeks glikemik rendah yaitu 35 yang baik bagi penderita diabetes. Antioksidan memiliki kemampuan mengurangi resiko penyakit diabetes dan degeneratif lainnya. Menurut Huang *et.al.,* (2012) antioksidan yang didapatkan dari

senyawa flavonoid yang terdapat pada tumbuhan patikan kebo (*E. hirta* L.) memiliki toksisitas yang rendah dan ditunjang dengan dimasukkannya dalam *Traditional Chinese Medicine* (TCM).

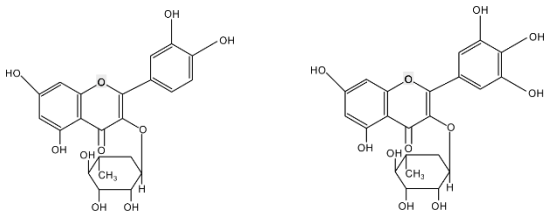
Gula semut adalah gula berbentuk bubuk atau kristal yang dihasikan dari proses pemasakan nira aren dengan skor indeks glikemik yang rendah. Indeks glikemik adalah rangking atau tingkatan suatu pangan terhadap efeknya untuk kadar glukosa darah.

Flavonoid merupakan suatu antioksidan dan bioaktifitas berupa senyawa fenolik yang berfungsi sebagai obat yang berkarbon C15 (C6-C3-C6) (Rohyami, 2009). Tanaman *Euphorbia hirta* L. (Gambar 1) mengandung flavonoid total berupa *quercitrin* tidak kurang dari 5% (Farmakope Herbal Indonesia, 2011).



Gambar 1. Tanaman patikan kebo (*Euphorbia hirta* L.)

Flavonol merupakan flavonoid paling banyak tersebar pada makanan seperti *kaempferol* dan *quercetin*, sedangkan *myricetin* komponen yang terdapat pada sayuran (Hasna, 2013).Struktur senyawa *quercitrin* dan *myricitrin* dapat dilihat pada Gambar 2.



Quercitrin *Myricitrin*

Gambar 2. Struktur senyawa *quercitrin* dan *myricitrin.*

Produk pangan yang memadukan antara fungsi nutrisi dan kesehatan atau disebut pangan fungsional. Pangan fungsional seperti pemanis alami gula semut aren yang memiliki indeks glikemik rendah dengan tambahan kandungan antioksidan masih belum banyak dikembangkan. Maka perlu dilakukannya penelitian tentang penambahan konsentrasi ekstrak *E. hirta* L. untuk mengahasilkan sensori terbaik yang dapat diterima namun juga mempertimbangkan kandungan fungsi tambahan berupa antioksidan didalammnya.

BAHAN DAN METODE

Bahan-bahan yang digunakan adalah nira aren yang diambil di daerah Astambul, Martapura, Kalimantan Selatan, patikan kebo (*E. hirta* L.), aquades, etanol 96%, acetic acid, metanol 96%, gula semut aren, H_2SO_4 1,25%, NaOH 3,25%, n-Heksana (C_6H1_4), $CHCl_3$, selenium (SeO_3) campuran, H_2SO_4 pekat, brom kresol hijau ($C1_9H_8O_5Br_2$), metil merah, indikator fenolftalein, NaOH 30%, asam borat 2%, HCl 0,01 N, HCl 3%, CH_3COOH 3%, KIO_3, kertas lakmus, larutan KI 2%, larutan H_2SO_4 25%, larutan H_2SO_4 4N, larutan tiosulfat 0,1 N, amilum 0,5% dan tabel luff schoorl. Peralatan yang digunakan selama penelitian adalah wajan besi, saringan, kompor "Quantum", pengaduk kayu, *thermometer* "Lotus", pompa, corong "Supertek", kertas saring whatman, Erlenmeyer "Pyrex", *waterbath* "Memmert", penjepit cawan, neraca analitik "Adam", tabung reaksi "Pyrex", pelat TLC (RP) "Merck", penggaris, pensil, gelas beaker "Pyrex", *hair drayer* 'Philips", pentotol, spektrofotometer UV-VIS "YanHe", kuvet "Quartz", Erlenmeyer "Pyrex", pipet "Supertek", tabel hasil pengujian kandungan senyawa *quercitrin* dan *myricitrin*, kuisioner, oven "Memmert", desikator "RRC", cawan porselen "Krus", tanur listrik "Haraeus", soklet "Iwaki", kondensor "Lie Big", labu lemak "Pyrex", labu kjeldahl

"Iwaki", buret 'Pyrex", pipet tetes 'OneMid", labu ukur 'Pyrex", destilator "Pyrex", destruktor, pompa vakum, *Whirli Mixer* dan *hot plate* 'Ika"

Metode

Metode penelitian yang digunakan adalah menggunakan rancangan percobaan acak lengkap (RAL) faktor tunggal berupa konsentrasi ekstrak *E. hirta* L. yang digunakan dalam proses pembuatan gula semut aren. Penelitian meliputi proses ekstraksi patikan kebo (*Euphorbia hirta* L.) dan pembuatan gula semut aren. Analisa sensoris meliputi uji hedonik dan skoring, analisis kualitatif berupa analisis TLC (*Thin Layer Chromatography*) dan identifikasi keberadaan senyawa *quercitrin* dan *myricitrin* berdasarkan pada absorbansi spektrofotometri UV-VIS, analisis kuantitatif berupa analisis konsentrasi senyawa aktif *quercitrin* dan *myricitrin*, analisis kimia meliputi kadar air (AOAC, 2005), kadar abu (AOAC, 2005) dan kadar gula pereduksi (AOAC, 2005) serta analisis harga pokok produksi gula semut aren (*variable costing*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi tanaman Patikan kebo (*Euphorbia hirta* L.)

Patikan kebo (*Euphorbia hirta* L.) dari area sekitar Banjarbaru dicuci dan diambil seluruh bagian tanamannya yang berjarak 30 cm dari permukaan tanah, selanjutnya dipreparasi dengan cara dikeringanginkan dengan suhu kamar selama kurang lebih 1 minggu, setelah dirasa cukup kering bahan dioven dengan suhu 40°-60° C selama kurang lebih 1,5 – 2 jam. Setelah seluruh bahan kering dilakukan proses peng-homogen-an dengan cara diblender untuk memperluas bidang permukaan bahan sehingga mempermudah penetrasi pada bahan dan melarutkan senyawa-senyawa metabolit pada pelarut yang digunakan. Selanjutnya dilakukan proses refluk dengan larutan etanol 96% dengan suhu 90°C selama ±4 jam. Setelah diperoleh filtrat patikan kebo (*Eurphobia hirta* L.) hasil penyaringan menggunakan kertas saring, filtrat dimurnikan dari pelarut etanol menggunakan *rotary vakum evaporator* untuk mengurangi sisa pelarut pada bahan sampai terbentuknya rendemen berbentuk semi-padat.

Proses Produksi Gula Semut Aren

Nira yang diambil dari kebun dilakukan pengukuran pH untuk mengetahui tingkat keasamaan air nira yang dihasilkan. Nira aren dilakukan penyaringan untuk membersihkan dari kotoran kasar seperti serpihan kayu atau semut, selanjutnya nira dilakukan pengukuran sebanyak satu liter untuk satu kali pemasakan pada setiap perlakuan (0,05% ; 0,10% ; 0,15% dan 0,20%). Proses penambahan ekstrak Patikan kebo dilakukan pada proses awal pemasakan sehingga mempermudah ekstrak larut dalam air nira yang dimasak. Nira yang dimasak dilakukan pengadukan secara terus menerus ketika nira mulai mengental dan berubah menjadi pekat sampai dapat dibentuk *layer* atau lapisan tipis pada atas wajan sampai mulai mengeras dan wajan di angkat dari atas kompor sampai lapisan mengeras dan siap dilakukan penggerusan yang akan menghasilkan gula semut aren.

Hasil Sensoris Skala Skoring& Hedonik

Tabel 1. Hasil *multiple comparisons* sensori skala skoring dan hedonik

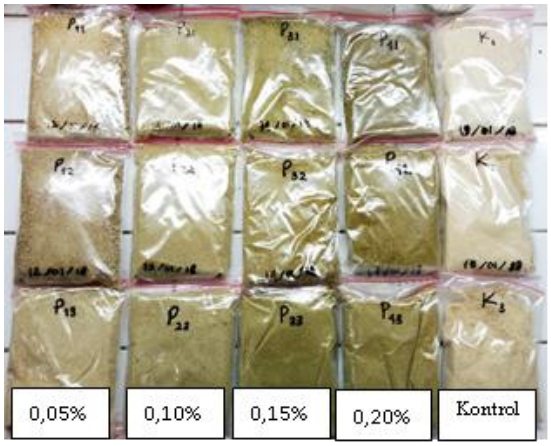
Hasil analisis sensoris skala skoring paramameter rasa, warna dan aroma menunjukkkan hasil *Kruskal-Wallis* penambahan ekstrak *E. hirta* L. berpengaruh nyata, sedangkan sensoris skala hedonik parameter warna, rasa dan tekstur menunjukkan hasil *Kruskal-Wallis* penambahan ekstrak *E. hirta* L. juga berpengaruh nyata kecuali pada pada parameter rasa.

Berdasarkan rata-rata skor pada sensori skoring dapat diketahui bahwa keinginan konsumen untuk karakteristik gula semut aren dengan penambahan ekstrak *E. hirta* L. berada pada skor 3 yaitu rasa yang agak manis, warna hijau kecoklatan dan aroma langu yang agak kuat. Sehingga produk dengan penambahan konsentrasi ekstrak *E. hirta* L. 10% merupakan yang terbaik. Hasil *multiple comparisons* sensori skala skoring dan hedonik disajikan pada Tabel 1.

Parameter	Konsentrasi ekstrak patikan kebo (*Euphorbia hirta* L.)			
	0,05%	0,10%	0,15%	0,20%
a. Sensoris Skoring				
- Rasa	3,64(s)±0,05^{c}	**3,31(s)**± 0,05^{bc}	3,06(s)±0,24^{ab}	2,85(s)±0,19^{a}
- Warna	4,48(s) ±0,05^{c}	**3,41(s)**±0,14^{b}	2,53(s) ±0,09^{a}	2,46(s)±0,36^{a}
- Aroma	3,32(s) ±0,08^{b}	**3,06(s)**±0,08^{b}	2,8 (s)±0,06^{ab}	2,58(s)±0,03^{a}
b. Sensoris Hedonik				
- Rasa	3,62(ns)	**3,59(ns)**	3,37(ns)	3,36(ns)
- Warna	3,64(s)±0,20^{c}	**3,43(s)**±0,12^{bc}	3,19(s ±0,10^{ab}	3,09(s)±0,22^{a}
- Aroma	3,31(s)±0,13^{b}	**3,23(s)**±0,24^{b}	3,13(s)±0,09^{ab}	2,87(s)±0,10^{a}
- Tekstur	3,43(s)± 0,12^{ab}	**3,54(s)**±0,02^{b}	3,23(s)±0,24^{a}	3,28(s)±0,29^{ab}

Keterangan : huruf yang sama menunjukkan uji *multiple comparisons* tidak berbeda nyata. (s=signifikan ; ns=non-signifikan).

Menurut Hariana (2006) tanaman patikan kebo (*E. hirta* L.) memiliki rasa agak pahit, asam dan sejuk. Yang juga disebabkan adanya senyawa saponin (Rohyani, 2015). Ekstrak patikan kebo yang dilarutkan menggunakan suatu pelarut seperti aquades akan memunculkan warna larutan yang hijau. Menurut Winarno (1980) warna suatu makanan dapat disebabkan karena adanya penambahan zat-zat warna alam atau buatan. Warna produk yang dihasilkan disajikan pada Gambar 3.



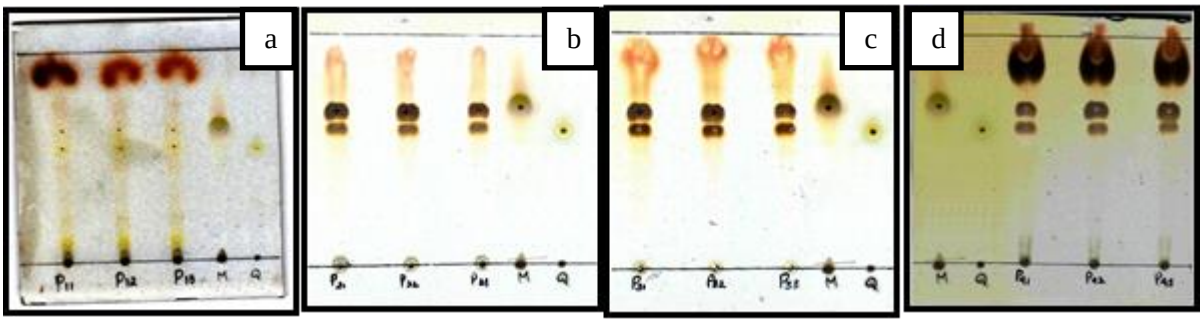
Gambar 3. Warna produk gula semut aren

Aroma yang dihasilkan oleh gula semut aren diasumsikan karena karakteristik dari tanaman patikan kebo (*E. hirta* L.) yang memiliki aroma langu seperti aroma yang terdapat pada jenis rumput-rumputan. Menurut Sudarmadji (1989) tekstur gula semut aren sendiri dapat dipengaruhi karena proses pemasakan yang terlalu lama sehingga akanmenghasilkan kadar air yang semakin rendah dan menghasilkan tekstur yang lebih keras.

Analisis TLC (Thin Layer Chromatography)

Hasil pengujian TLC gula semut aren yang telah difortifikasi menggunakan ekstrak patikan kebo (*Euphorbia hirta* L.) (Gambar 3) didapatkan hasil pada semua produk memiliki warna hasil totolan yang hampir sama yaitu mulai hijau sampai kekuningan dengan puncaknya berwarna coklat yang diduga berupa gula yang juga ikut terlarut pada pembuatan larutan uji TLC.

Hasil pengujian TLC gula semut aren yang memiliki nilai Rf yang mendekati senyawa *myricitrin* (Rf = 0,581) diperoleh pada gula semut aren pada konsentrasi ekstrak patikan kebo (*Euphorbia hirta* L.) 0,10% yaitu 0,575 dan nilai Rf yang sama pada nilai Rf senyawa *quercitrin* yaitu 0,509



Gambar 4. Hasil pengujian TLC produk gula semut aren. a) Konsentrasi 0,05% ; b) Konsentrasi 0,10% ; c) Konsentrasi 0,15% ; d) Konsentrasi 0,20%.*M = *myrcitrin*; Q = *quercitrin*.

Identifikasi Keberadaan Senyawa Quercitrin dan Myricitrin berdasarkan pada Absorbansi Spektrofotometri UV-VIS

Menurut Harborne (1987) flavonoid dapat dianalisis menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis karena flavonoid mengandung sistem aromatis yang terkonjugasi merupakan suatu gugus kromofor dan memiliki gugus auksokrom seperti – OH. Ikatan rangkap yang terkonjugasi berada dalam lingkar aromatik serta gugus – OH tersebut akan menyerap sinar ultraviolet dan sinar tampak. Menurut Ekpo dan Pretorius (2007) kandungan utama senyawa flavonoid pada tanaman patikan kebo adalah berupa *quercitrin* dan *myricitrin.*

Tabel 2. Absorbansi Spektrofotometri UV-Vis pada produk gula semut aren

Konsentrasi (%)	Rerataan Panjang Gelombang		
	254 nm	280 nm	360 nm
0,05	1.482	0.089	2.577
0,10	1.498	0.097	2.342
0,15	1.619	0.116	2.662
0,20	1.662	0.122	2.700

Hasil pengujian serapan UV-Vis larutan gula semut (Tabel 2) jika dibandingkan dengan kurva standar flavonol pada hasil serapan UV-Vis jenis flavonoid (Gambar) menujukkan pola kuva yang hampir mirip atau sama. Menurut Neldawati *et.al*., (2013) nilai absorbansi akan berbanding lurus dengan konsentrasi zat yang terkandung didalam suatu sampel.

Analisis Teoritis Senyawa Aktif Quercitrin dan Myricitrin

Rendemen yang dihasilkan dari setiap 1 liter nira aren yang dimasak memiliki rata-rata pada penambahan ekstrak patikan kebo (*Euphorbia hirta* L.) konsentrasi 0,05% sebesar 105,19 gram, konsentrasi 0,10% sebesar 108,09 gram, konsentrasi 0,15% sebesar 101,84 gram dan konsentrasi 0,20% sebesar 102,86 gram. Menurut Sugiyannor (2018) menyatakan bahwa pada setiap gram ekstrak patikan kebo (*Euphorbia hirta* L.) pada jenis pelarut etanol 96% mengandung senyawa *quercitrin* sebesar 39,81 miligram pada setiap gram ekstrak dan pada *myricitrin* sebesar 10,10 miligram pada setiap gram ekstrak.

Tabel 3. Total senyawa aktif gula semut aren

Konsentrasi (%)	Kadar senyawa mg/gram gula semut	
	quercitrin	*myricitrin*
0,05	1,9	0,5
0,10	3,8	1,0
0,15	5,9	1,5
0,20	7,8	2,0

Menurut Nugroho (2017) pada umumnya flavonol berbentuk glikosida dari *quercetin*, *kaempferol*, *myricetin*, dan *isorhamnetin*. Hidroksil pada karbon nomor 3 adalah posisi terikat yang paling sering terdapat gula pada flavonol yang membentuk glikosida. Menurut Biesaga*et.al.*, (2014) menyatakan bahwa posisi gugus hidroksil pada senyawa flavonoid mempengaruhi stabilitasnya. Glikosida kelompok 3-OH akan melindungi ketidakstabilan selama ekstraksi.

Analisis Kimia

Pengujian secara kimia dilakukan untuk mengetahui pengaruh penambahan ekstrak *E. hirta* L. terhadap kualitas gula semut aren yang dihasilkan. Analisis dilakukan pada kadar air, kadar abu dan kadar gula pereduksi untuk mengetahui kesesuaian dengan standar gula semut SNI SII 0268-85 seperti disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Analisis kimia gula semut aren

Konsentrasi (%)	Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)	Kadar Gula Pereduksi (%)
0,05	2,15	0,97	4,54
0,10	2,27	0,98	4,65
0,15	2,28	0,96	4,42
0,20	2,27	0,96	4,94

Berdasarkan Tabel 4 menunjukkan seluruh analisis kimia pada gula semut aren masih berada di bawah batas maksimal SNI gula semut yaitu untuk kadar air adalah 3%, kadar abu adalah 2% dan kadar gula pereduksi 6%.

Analisis Harga Pokok Produksi (HPP)

Perhitungan biaya produksi ekstrak patikan kebo (*Euphorbia hirta* L.) terbagi menjadi lima proses antara lain proses pemanenan yang menghasilkan biaya sebesar Rp. 4.000, proses pengeringan sebesar Rp. 5.000, proses perajangan sebesar Rp. 3.061,25, proses ekstraksi sebesar Rp. 58.074 dan proses pemisahan pelarut sebesar Rp. 4.166, sehingga didapatkan biaya pokok produksi ekstrak patikan kebo (*Euphorbia hirta* L.) sebesar Rp. 74.301,25 untuk setiap 20 gram ekstak dalam bentuk semi padat atau Rp. 3.715,06 per 1 gram ekstrak semi padat.

Biaya produksi yang dihasilkan pada gula semut aren dengan penambahan konsentrasi ekstrak patikan kebo (*Euphorbia hirta* L.) 0,05% adalah Rp. 92.325,3 dan pada konsentrasi ekstrak patikan kebo (*Euphorbia hirta* L.) 0,10% adalah Rp. 110.900,6 per kg gula semut aren. Harga jual gula semut aren komersial pada umumnya berkisar Rp. 27.000 – Rp. 30.000. Hal ini menunjukkan bahwa biaya produksi gula semut aren dengan penambahan ekstrak patikan kebo (*Euphorbia hirta* L.) masih relatif mahal, hal ini akan menyebabkan harga jual yang lebih tinggi pula.

Analisis Produk Terbaik

Penentuan produk terbaik gula semut aren yang telah difortifikasi dengan ekstrak patikan kebo (*Euphorbia hirta* L.) dari penelitian ini didasarkan pada hasil pengamatan analisis sensori dengan skala hedonik terhadap parameter rasa, warna, aroma dan tekstur dan analisis sensoris dengan skala skoring terhadap parameter rasa, warna dan aroma yang dapat diterima konsumen serta kadar konsentrasi terbaik pada pengukuran kandungan senyawa *quercitrin* dan *myricitrin* namun juga mempertimbangkan dari harga pokok produksi. Sehingga didapatkan produk terbaik adalah pada gula semut aren dengan penambahan ekstrak *E. hirta* L. 0,10%.

KESIMPULAN

Gula semut aren dengan penambahan konsentrasi ekstrak patikan kebo (*Euphorbia hirta* L.) 0,10% merupakan produk terbaik yang dihasilkan dengan skor pada sensori skoring adalah rasa dengan skor 3,31 (agak manis), warna dengan skor 3,41 (hijau kecoklatan) dan aroma langu dengan skor 3,06 (agak kuat), serta pada sensori skala hedonik adalah warna dengan skor 3,43 (agak suka), aroma dengan skor 3,23 (agak suka) dan tekstur dengan skor 3,54 (agak suka – mendekati suka), dengan asumsi total senyawa *quercitrin* yaitu 3,8 mg/gr gula semut dan *myricitrin* yaitu 1,0 mg/gr gula semut. Hal tersebut juga didukung dengan hasil pengujian TLC gula semut aren yang memiliki nilai Rf yang mendekati senyawa *myricitrin* (Rf = 0,581) diperoleh pada gula semut aren pada konsentrasi ekstrak patikan kebo (*Euphorbia hirta* L.) 0,10% yaitu 0,575 dan nilai Rf yang sama pada nilai Rf senyawa *quercitrin* yaitu 0,509 dengan harga pokok produksi sebesar Rp. Rp. 110.900,6 per kg gula semut aren.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didukung dan didanai oleh PT. Indofood Sukses Makmur Tbk dalam Program Beasiswa Percepatan Kelulusan Indofood Riset Nugraha (IRN) 2017-2018.

DAFTAR PUSTAKA

AOAC. 2005. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytic Chemist. The Association of official Analytical Chemist.

Biesaga, Magdalena., Czaplicka, Katarzyna., Gilevska, Tatiana., & Pyrzynska., Krystyna. 2014. Influence of Extraction Methods on Stability of Polyphenols. Nova Science Publishers, Inc. Universty of Warsaw. Poland. DOI:10.1016/j.chroma.2011.02.059

Farmakope Herbal Indonesia. 2011. Suplemen II edisi I. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.

Hariana, A. 2006. Tumbuhan Obat dan Khasiatnya Seri II. Penebar Swadaya. Jakarta.

Huang, L., Chen, S., dan Yang, M., 2012. *Euphorbia hirta* (Feiyangcao): A review on its ethnopharmacology, phytochemistry and pharmacology. Journal of Medicinal Plants Research 6(39), 5176-5185. DOI: 10.5897/JMPR12.206

Neldawati, Ratnawulan dan Gusnedi. 2013. Analisis Nilai Absorbansi dalam Penentuan Kadar Flavonoid untuk berbagai jenis Daun Tanaman Obat. FMIPA UNP Air Tawar Barat. Padang.

Nugroho A. 2017. Buku Ajar : Teknologi Bahan Alam. Lambung Mangkurat University Press. Banjarmasin..

Winarno, S. G, S. Fardiaz dan D. Fardiaz. 1980. Pengantar Teknologi Pangan. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Keragaan dan Keragaman Tiga Varietas Semangka di Lahan Rawa Lebak Dangkal Kebun Percobaan Banjarbaru – Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa

Anna Hairani*, Muhammad Saleh, Ries Noor Aidi dan Rusmila Agustina
Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa
email korespondensi: annagp8@gmail.com

ABSTRACT

The research was conducted on shallow freshwater swamp at Experimental Station of Banjarbaru – ISARI in dry season 2019. The objective of research was to evaluate the variability of watermelon on shallow freshwater swamp. The treatment was three watermelon varieties, namely: Black ladies, Amara and Brigade. The research was arranged in randomized block design with three replications. Planting was carried out on raised-bed system (called *surjan*) with plot size 3 m x 50 m, plant spacing 1.5 m x 1 m and one plant per hole. The score of vegetative growth, length of primary stem, number of branches, and number of leaves were observed in the vegetative phase whereas score of generative growth, yield, length of fruit, width of fruit, thickness of fruit skin were observed in the generative phase. The results showed that all characters showed wide variability values.

Key word: Performance, variability, watermelon, shallow freshwater swamp

ABSTRAK

Penelitian dilaksanakan pada lahan rawa lebak dangkal Kebun Percobaan Banjarbaru – Balittra, MK. 2019. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi keragaman tanaman semangka di lahan rawa lebak dangkal. Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok dengan 3 ulangan. Sebagai perlakuan adalah 3 varietas semangka, yaitu : Black ladies, Amara dan Brigade. Penanaman dilakukan pada sistem surjan dengan ukuran petak 3 m x 50 m, jarak tanam 1,5 m x 1 m, dan satu tanaman per lubang. Pada fase vegetatif dilakukan pengamatan terhadap skor pertumbuhan, panjang batang primer, jumlah cabang, dan jumlah daun sedangkan pada fase generatif dilakukan pengamatan terhadap skor pertumbuhan, hasil/tanaman, panjang buah, lebar buah, dan tebal kulit buah. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa semua karakter menunjukkan nilai keragaman yang luas.

Kata kunci: Keragaan, keragaman, semangka, rawa lebak dangkal

PENDAHULUAN

Semangka merupakan tanaman hortikultura yang tergolong tanaman semusim. Pertumbuhan yang menjalar dengan bentuk batang bersegi, lunak atau sedikit berkayu dan berbulu. Daun menyirip, ujung meruncing, tepi bergelombang, bertangkai panjang, berbulu, berwarna hijau dengan letak berseberangan. Bunga tunggal berkelamin satu dan berwarna kuning. Bentuk buah bervariasi tergantung jenisnya, ada yang berbentuk bundar dan lonjong. Klasifikasi ilmiah tanaman semangka adalah sebagai berikut (Steenis e*t al*., 1972):

Kingdom: Plantae
Divisio: Spermatophyta
Sub divisio: Angiospermae
Kelas: Dicotyledonea
Ordo: Cucurbitales
Famili: Cucurbitaceae
Genus: Citrullus
Spesies: *Citrullus vulgaris* Schard

Tanaman semangka yang dikonsumsi adalah buahnya. Buah semangka memiliki rasa manis, renyah, mengandung banyak air dan menyegarkan. Buah semangka kaya akan gizi dan nutrisi yang lengkap. Dalam 100 g buah semangka mengandung : 28 kalori; 0,5 g protein; 6,9 g karbohidrat; 590 SI vitamin A; 6,0 mg vitamin C; 0,3 mg abu/serat; 7 mg kalsium; 0,2 mg besi; 12 mg posfor serta kandungan air yang tinggi (Wihardjo, 2003).

Ada dua jenis semangka yang dibudidayakan di Indonesia yaitu semangka lokal dan semangka introduksi dari luar seperti semangka hibrida (Wihardjo, 2003 dan Kalie, 2008). Sedangkan semangka lokal adalah semangka yang berasal dari daerah tertentu dan sudah lama berkembang serta dibudidayakan oleh petani setempat seperti semangka lokal Bojonegoro, Singkaling dan lokal hitam Pasuruan (Wihardjo, 2003 dan Kalie, 2008). Di lahan rawa lebak Kabupaten Hulu Sungai Selatan, di wilayah Kecamatan Daha, seperti di Nagara, dikenal semangka varietas lokal Nagara. Semangka lokal Nagara ini mempunyai biji (Saleh dan Izhar, 2014). Semangka lokal sudah jarang dibudidayakan di lahan rawa lebak karena kualitas dan kuantitas buahnya kalah bersaing dibanding varietas introduksi seperti semangka hibrida. Perkembangan ilmu pemuliaan sekarang ini semakin pesat, para pemuliaan tanaman telah menghasilkan berbagai jenis tanaman semangka dengan berbagai warna daging dan kulit buah, serta bentuk buah.

Dalam bidang pemuliaan tanaman pada pengujian beberapa varietas, untuk memilih karakter yang diingini, diperlukan keragaman yang luas. Pada keragaman yang luas, pemilihan akan efektif dan efisien.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi keragaman dari 3 varietas semangka di lahan rawa lebak dangkal, Kebun Percobaan Banjarbaru, Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di lahan rawa lebak dangkal Kebun Percobaan Banjarbaru – Balittra dari Maret hingga Mei 2019.

Bahan dan alat yang digunakan adalah benih dari 3 varietas semangka, yaitu: Black ladies, Amara and Brigade, pupuk buatan berupa NPK dan pupuk kandang, herbisida, insektisida, gembor, peralatan pengolahan tanah, alat tulis, meteran, penggaris, dan tali rapia.

Penaman dilakukan pada sistem surjan, dimana semangka ditanam pada galangan. Tanah dibersihkan dari gulma dan diolah sampai gembur. Kemudian dibuat lubang tanam dengan jarak dalam barisan 25 cm, dan antar barisan 75 cm. Pupuk kandang berupa kotoran ayam diberikan pada lubang tanam pada saat sebelum tanam.

Pemeliharaan yang dilakukan adalah penyiraman, pengendalian gulma dan pengendalian hama penyakit secara intensif.

Pengamatan dilakukan terhadap skor pertumbuhan pada fase vegetatif dan generatif, panjang sulur, jumlah cabang dan jumlah daun pada saat vegetatif, panjang dan lebar buah, serta berat buah/tanaman.

Masing-masing karakter ditentukan nilai rata-rata, kisaran, $\sum X$, $\sum X^2$, keragaman fenotipe dan standar deviasi keragaman fenotipe. Nilai keragaman fenotipe dihitung berdasarkan rumus Steel and Torrie (1995) *dalam* Sinaga (2002) dan Mansyah *et al.*, (1999) adalah :

$$\delta^2 f = \frac{\Sigma Xi^2 - \Sigma(Xi)^2/n}{n-1}$$

dimana: Xi = nilai rata-rata varietas ke i
n = jumlah varietas yang diuji.

Nilai standar deviasi dihitung berdasarkan Anderson dan Bancroft (1952) *dalam* Sinaga (2002) dan Mansyah *et al*, (1999) adalah :

$$Sd\ \delta^2 f = \frac{\sqrt{\delta^2 f}}{n+1}$$

Apabila $\delta^2 f > Sd\ \delta^2 f$ berarti keragaman fenotipe luas
Apabila $\delta^2 f < Sd\ \delta^2 f$ berarti keragaman fenotipe sempit

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan terhadap skor pertumbuhan vegetatif dan generatif dari ketiga varietas disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Skor pertumbuhan vegetatif dan generatif

Varietas	Skor pertumbuhan vegetatif	Skor pertumbuhan generatif
Black ladies	3,0 a	3,0 a
Amara	3,0 a	3,0 a
Brigade	3,0 a	3,0 a

Keterangan : 1 : sangat baik; 3 : baik; dan 5 : sedang

Hasil pengamatan terhadap pertumbuhan vegetatif dan generatif tiga varietas semangka menunjukkan skor 3,0 yaitu tergolong baik, dengan tanaman tumbuh normal, daun berwarna hijau, tidak terlihat gejala keracunan dengan vigoritas yang tinggi. Hal ini berkesesuaian dengan keragaan yang ditunjukkan pada pengujian empat varietas semangka di lahan rawa lebak dangkal (Saleh dan Aidi, 2018) dan juga pada pengujian 3 genotipe semangka di lahan pasang surut (William dan Saleh, 2007).

Hasil pengamatan terhadap panjang sulur, jumlah cabang dan jumlah daun pada fase vegetatif sebelum berbunga (umur 1 bulan) disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Panjang sulur, jumlah cabang dan jumlah daun pada fase vegetatif

Varietas	Panjang sulur (cm)	Jumlah cabang (cabang)	Jumlah daun (buah)
Black ladies	89,0 a	3,0 a	24,5 a
Amara	142,3 c	3,3 a	31,3 b
Brigade	123,6 b	5,0 b	41,3 c

Batang semangka berbentuk sulur yang menjalar di tanah diamati pada fase vegetatif (umur 1 bulan). Ketiga varietas memiliki panjang sulur yang berbeda (Tabel 2). Varietas Amara memiliki sulur terpanjang. Sulur akan terus tumbuh dan berkembang hingga fase generatif. Menurut Saleh dan Aidi (2018), pengamatan panjang sulur pada fase generatif dari 4 varietas semangka berkisar antara 2,89 meter sampai dengan 4,33 meter. Hasil pengujian tiga genotipe semangka di lahan rawa pasang surut, menunjukkan panjang sulur hingga kisaran 3,67 –5,42 meter (William dan Saleh, 2007). Penelitian Diyansah (2012) memperoleh panjang sulur semangka yang lebih panjang. Varietas Sunflower, Asmara, Round Dragon, Bangkok Flower dan Kharisma menunjukkan panjang sulur masing masing sebesar 9,70 m; 9,62 m; 8,30 m; 8,50 m dan 11,60 m. Pada penelitian pemberian pupuk NPK dan pemangkasan buah, juga dapat menghasilkan sulur dengan panjang hingga 4,25 meter (Purba *et al*., 2015)

Pada Tabel 2 juga menunjukkan adanya perbedaan terhadap jumlah cabang antara varietas yang ditanam. Jumlah cabang terbanyak ditunjukkan oleh varietas Brigade. Sedangkan cabang dari varietas Amara dan Black Ladies memiliki jumlah yang sama. Jumlah cabang akan terus bertambah hingga fase generatif. Hasil penelitian Saleh dan Aidi (2018), jumlah cabang semangka yang diperoleh adalah 5,33 hingga13,30 cabang.

Hasil pengamatan terhadap panjang dan lebar buah, perbandingan panjang dan lebar dan kriteria bentuk buah disajikan pada Tabel 3. Terdapat perbedaan panjang buah dari ketiga varietas. Panjang buah berkisar antara 16,5 – 20,0 cm. Varietas Black ladies dan Amara memiliki buah lebih panjang dibanding Brigade. Panjang buah pada penelitian ini lebih rendah dibandingkan dengan pengujian oleh Saleh dan Aidi (2018) dengan kisaran panjang buah 22,0 – 29,17 cm. Dan juga dibandingkan pengujian di lahan rawa pasang surut sulfat masam dengan panjang buah semangka 25,25– 27,74 cm (William dan Saleh, 2007). Pengujian Sunyoto dan Liza Octriana (2012) di lokasi Solok – Sumatera Barat menunjukkan panjang buah semangka 33,50 hingga 41,50 cm, sedang lokasi di Asahan berkisar antara 30,5 sampai dengan 35,5 cm. Pada pengujian pemberian NPK dan pemangkasan buah, panjang buah terpanjang sebesar 25,87 cm. (Purba *et al*., 2015). Lebar buah dari varietas yang diuji berkisar antara 12,0 cm hingga 17,0 cm. Varietas Brigade dan Amara menunjukkan buah yang lebih lebar dibanding Black ladies. Nisbah panjang/lebar buah mengindikasikan bentuk buah. Nilai nisbah 1,0 atau mendekati 1,0 mengindikasikan bahwa buah berbentuk bundar.

Tabel 3. Panjang, lebar dan bentuk buah

Varietas	Panjang buah (cm)	Lebar buah (cm)	Nisbah Panjang/lebar	Bentuk buah
Black ladies	20,0 b	12,0 a	1,67	Panjang
Amara	17,0 b	16,0 b	1,06	Bundar
Brigade	16,5 a	17,0 b	0,97	Bundar

Tebal bagian luar buah merupakan gabungan antara kulit luar buah dengan daging buah bagian luar yang berwarna putih kehijauan. Bagian buah ini biasanya tidak dikonsumsi karena mempunyai rasa yang tawar dan tekstur yang keras. Hasil analisis ragam menunjukkan perbedaan antar varietas yang diuji terhadap tebal bagian luar buah, berat per buah dan hasil per tanaman. Bagian luar buah yang paling tipis ditunjukkan oleh varietas Black Ladies (1,0 cm) dan Amara (1,5 cm) sedangkan yang paling tebal pada varietas Brigade (2,0 cm).

Tabel 4. Tebal bagian luar buah, jumlah buah per tanaman, berat per buah dan hasil per tanaman

Varietas	Tebal bagian luar buah (cm)	Jumlah buah/tanaman	Berat/buah (kg)	Hasil/tanaman (kg)
Black ladies	1,0 a	1,0 a	1,7 a	1,7 a
Amara	1,5 ab	1,0 a	1,5 a	1,5 a
Brigade	2,0 b	1,0 a	1,9 b	1,9 b

Hasil pengamatan terhadap tebal bagian luar buah, jumlah buah per tanaman, berat per buah dan hasil per tanaman disajikan pada Tabel 4. Saat memasuki fase generatif, tanaman semangka akan berbunga dan membentuk bakal buah. Berat dan kualitas buah akan tergantung jumlah buah/tanaman. Semakin banyak buah yang dipertahankan dalam satu tanaman, akan semakin kecil ukuran buah dan akan berkurang kualitasnya. Agar buah yang dihasilkan berukuran maksimal, dilakukan pemangkasan terhadap bakal buah. Dalam satu tanaman dipertahankan hanya satu buah untuk dipanen, sehingga jumlah buah yang dihasilkan hanya satu. Dengan demikian bobot buah identik dengan hasil per tanaman.

Hasil per tanaman menunjukkan perbedaan antar varietas yang diuji. Hasil per tanaman dari tiga varietas semangka berkisar antara 1,5 – 1,9 kg, Hasil tertinggi ditunjukkan oleh varietas Brigade sebesar 1,9 kg/tanaman. Berdasarkan Wihardjo (2003) dan Kalie (2008), berat buah semangka dapat dikelompokkan dalam 4 kelas yakni:

1. Kelas A berat buah > 4,0 kg
2. Kelas B berat buah 2,0 – 4,0 kg
3. Kelas C berat buah < 2,0 kg
4. Kelas BS tidak layak jual

Berdasarkan kelas tersebut diatas, maka kelas buah dari semua varietas tergolong kelas C. Curah hujan yang rendah dan suhu yang tinggi pada saat fase generatif diduga menyebabkan berat buah semua varietas semangka kurang dari 2 kg (tergolong kelas C). Diketahui fase pembesaran buah sangat memerlukan jumlah air yang banyak.

Kualitas buah yang meliputi warna kulit buah, warna daging buah dan bentuk buah dari ketiga varietas semangka disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Warna kulit buah, warna daging buah dan bentuk buah

Varietas	Warna kulit buah	Warna daging buah	Bentuk buah
Blak Ladies	Hijau tua kehitaman	Kuning cerah	Panjang
Amara F1	Hijau tua lurik	Merah	Bulat
Brigade F1	Hijau muda keputihan lurik	Merah	Bulat



Gambar 1. Keragaan kualitas buah tiga varietas semangka

Nilai kisaran, nilai rata-rata dari beberapa karakter pengamatan tiga varietas semangka disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Nilai kisaran, nilai rata-rata dari beberapa karakter pengamatan tiga varietas semangka

Karakter	Nilai kisaran	Nilai rata-rata
Panjang sulur (cm)	89,3 – 142,3	118,31
Jumlah cabang	3,0 – 5,0	3,76
Jumlah daun	24,5 – 41,3	32,38
Panjang buah (cm)	16,5 – 20,0	17,83
Lebar buah (cm)	12,0 –17,0	15,00
Tebal bagian luar (cm)	1,0 – 2,0	1,50

Hasil pengamatan terhadap semua karakter baik panjang sulur, jumlah cabang dan jumlah daun pada fase vegetatif, panjang buah, lebar buah maupun tebal bagian luar buah menunjukkan kriteria keragaman yang luas. (Tabel 7).

Tabel 7. Varian fenotipe, standar deviasi varian fenotipe dan kriteria keragaman

Karakter	Varian fenotipe	Standar Deviasi Varian Fenotipe	Kriteria keragaman
Panjang sulur	7,32	2,13	Luas
Jumlah cabang	1,16	0,26	Luas
Jumlah daun	71,64	2,00	Luas
Panjang buah	3,58	0,40	Luas
Lebar buah	7,00	0,66	Luas
Tebal bagian luar buah	0,25	0,13	Luas

KESIMPULAN

Hasil pengujian menunjukkan bahwa karakter panjang sulur, jumlah cabang dan jumlah daun pada fase vegetatif, serta panjang buah, lebar buah dan tebal bagian luar buah menunjukkan keragaman yang luas. Hasil tertinggi ditunjukkan oleh varietas Brigade sebesar 1,9 kg/tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

Diyansah, B. 2012. Ketahanan Lima Varietas Semangka Terhadap Infeksi Virus CMV. Skripsi pada Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan. P.S. Agroekoteknologi. Fakultas Pertanian. Uversitas Brawijaya. Malang. 40 Hal.

Kalie, M.B. 2008. Bertanam Semangka. Penebar Swadaya. 77 hal.

Mansyah, E., M. Jawal Anwarudinsyah, Lukitarati Sadwiyanti dan Agus Sosiloadi. 1999. Variasi genetik tanaman manggis melalui analisis isozim dan kaitannya dengan keragaman fenotipik. Zuriat 10 (1) : 1-10.

Purba, J. O., Asil Barus dan Syukri Syukry. 2015. Respon pertumbuhan dan produksi semangka terhadap pemberian npk dan pemangkasan buah. Jurnal Agroekoteknologi. Vol 3. No 2. Maret 2015. Hal. 595 – 609.

Saleh, M. dan Izhar Khairullah. 2014. Sumber daya hayati tanaman hortikultura di lahan rawa. *Dalam* Mukhlis, M. Noor, M. Alwi, M. Thamrin, D. Nursyamsi dan Haryono (*eds*). Biodeversiti Rawa. Eksplorasi, Penelitian dan Pelestariannya. IAARD PRESS. Hal. 38-64.

Saleh, M. dan Ries N.A. 2018. Keragaan empat varietas semangka di lahan rawa lebak dangkal. *Dalam* M.Arief Soendjoto *et al.*, (eds). Proseding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah, Volume 3, Nomor 1, April 2018. Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Lambung Mangkurat. Hal. 218-220

Sinaga, P.H. 2002. Identifikasi keragaman jenis salak di Kepulauan Riau. *Dalam* Nasrullah, Prapto Yudono. (*eds*). Proseding Kongres IV dan Simposium Nasional Perhimpunan Ilmu Pemuliaan Indonesia "Peran Pemuliaan dalam Memakmurkan bangsa. PERIPI Komda DIY dan Faperta UGM Jogjakarta. Hal. 228-235.

Steenis, C.G.J. van, G. Den Hoed, S. Bloembergen dan P.J.Eyma. 1972. "Flora". P.T. Pradnya Paramita. Jakarta. 432 hal.

Sunyoto dan Liza Octriana. 2012. Uji adaptasi lima genotipe F1semangka di Solok dan Asahan. *Dalam* Maya M. *et al* (*eds*). Prosiding Simposium dan Seminar Bersama Peragi-Perhorti-Peripi-Higi Mendukung Kedaulatan Pangan dan Energi Berkelanjutan. Fakultas Pertanian IPB. Bogor. Hal. 311 – 316.

Wihardjo, S. 2003. Bertanam Semangka. Kanisius. Yogjakarta. 106 hal.

William, E. dan M. Saleh. 2007. Penampilan genotipe semangka di lahan rawa pasang surut Kalimantan Selatan. *Dalam* Mukhlis, M. Noor, A. Supriyo, I. Noor dan R.S. Simatupang (*eds*). Prosiding Seminar Nasional Pertanian Lahan Rawa. Revitalisasi Kawasan PLG dan Lahan Rawa Lainnya untuk Membangun Lumbung Pangan Nasional. Badan Litbang Pertanian dan Pemerintah Kabupaten Kapuas, Kalimantan Tengah. Hal. 21-25.

BUJANGSETA VS NON BUJANGSETA : Pola Pembuahan, Produksi, Mutu Buah dan Perubahan Hormonal pada Jeruk Siam

Arry Supriyanto[1*] , Titiek Purbiati[2] dan Ady Cahyono[1]
[1]Balai Penelitian Tanaman Jeruk dan Buah Subtropika
[2]Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Balitbangtan Jawa Timur
email korespondensi: arry_supriyanto@yahoo.com

ABSTRAK

Harga murah pada saat panen raya jeruk Siam yang mendominasi 70 % pertanaman jeruk yang ada di Indonesia masih menjadi masalah utama yang harus dihadapi petani dalam beragribisnis jeruk. . Teknologi Bujangseta (Buah berjenjang sepanjang tahun) jeruk yang merangkum managemen kanopi, nutrisi dan hama penyakit bisa menjadi solusinya. Pohon jeruk Siam berumur 3 tahun yang ditanam di Kebun Percobaan Banaran-Balitjestro yang telah dikelola dengan teknologi Bujangseta dipilih 5 pohon dan diteruskan pengelolaannya dengan teknologi Bujangseta dan 5 pohon lainnya dikelola dengan teknologi sebelumnya atau teknologi non Bujangseta. Pembandingan dilakukan dengan uji-t terhadap komponen produksi dan mutu buah meliputi jumlah buah, saat dan frekuensi panen, produksi, kemulusan kulit buah, derajad rasa manis buah dan warna kulit buah. Pola perubahan hormon auksin, gibberelin, sitokinin, dan asam absisat (ABA) yang terjadi akibat penerapan Bujangseta dibahas secara rinci di dalam penelitian ini. Teknologi Bujangseta dapat menjadikan pohon jeruk bisa dipanen sebanyak 5 kali dalam kurun setahun dibandingkan pohon non Bujangseta yaitu 2 kali dipanen pada saat panen raya dan apitan. Walaupun jumlah buah yang diproduksi per pohon lebih rendah tetapi produksi per pohon Bujangseta bisa mencapai 26% lebih banyak dibandingkan yang dihasilkan pohon non Bujangseta. Komponen mutu buah yang dihasilkan relatif sama. Penerapan teknologi Bujangseta dapat meningkatkan produktivitas dan pendapatan petani karena juga bisa mendapatkan harga buah yang relatif tinggi. Pemupukan padat dan cair selang 1,5 bulan dalam teknologi Bujangseta secara tidak langsung mempengaruhi proses pecah tunas, mekarnya bunga dan pembuahan berjenjang sepanjang tahun yang perubahannya diawali proses hormonal terutama sitokinin, yang selanjutnya diikuti nutrisi

Kata kunci : jeruk Siam, pembuahan , produksi, frekuensi panen, hormon.

PENDAHULUAN

Jeruk masih menjadi tanaman paling komersial untuk diusahakan saat ini karena permintaan pasar terutama terhadap buah bermutu premium yang terus meningkat. Harga buah jeruk yang turun drastis pada saat panen raya terutama jeruk Siam (*Citrus suhuiensis* Tan.) yang mendominasi > 70% pertanaman jeruk yang ada di Indonesia masih menjadi masalah utama beragribisnis bagi petani. Berdasarkan data 57 sentra produksi jeruk di Indonesia, panen utama buah jeruk sebanyak hampir 60 % terjadi pada bulan Mei-Juni-Juli-Agustus dan sisanya yang 40% yang sebagian besar merupakan buah apitan (panen ke dua) menyebar tidak merata di 8 bulan lainnya (Dirjen hortikultura 2016, data diolah). Pada saat panen raya harga buah jeruk Siam bisa jatuh pada harga rendah sedangkan pada bulan musim panen lainnya harga tertinggi bisa mencapai hingga 3 kali lipatnya. Oleh karena itu diperlukan solusi guna mendapat teknologi yang bisa membuahkan jeruk di luar musim.

Walaupun sudah dilakukan studi secara luas, proses induksi pembunggan pada tanaman jeruk masih belum bisa dijelaskan secara memuaskan. Faktor eksternal induksi tunas/mata tunas bunga yaitu suhu rendah dan stress air berlangsung secara langsung sedangkan faktor internal seperti hormon, karbohydrat, pembuahan lebat dan kadar ammonia terjadi secara tidak langsung. Beberapa peneliti melaporkan bahwa induksi pembungaan jeruk dapat dilakukan secara fisik maupun kimia. Pohon jeruk pamelo yang distrangulasi memiliki ranting yang kadar karbohidratnya lebih tinggi dari kandungan Nitrogennya dibandingkan pohon kontrol yang menurut Yamanishi dan Hasegawa (1995) dapat menginduksi pembungaan dan pembuahan. Rahayu *et al.* (2013) juga membuktikan terjadinya peningkatan pembungaan dan pembuahan pada pamelo cv. Nambangan yang distrangulasi dengan kawat selebar 2 mm selama 3 bulan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Banaran milik Balitjestro yang berlokasi di kota Batu dengan ketinggian sekitar 950 m dpl, dimulai tahun 2017-2019 menggunakan pohon jeruk Siam Pontianak berumur 3 tahun dan sejak tahun 2016 telah dipelihara dengan menerapkan teknologi Bujangseta. Lima pohon dipilih dan diteruskan pemeliharaannya dengan menerapkan teknologi Bujangseta (Pohon Bujangseta) dan lima pohon lainnya dipelihara dengan cara yang biasa dilakukan di kebun (Pohon non Bujangseta). Perbedaan cara pemeliharaan kedua kelompok tersebut adalah cara pemupukannya dan total dosis pupuk per tahun yang diberikan sama.

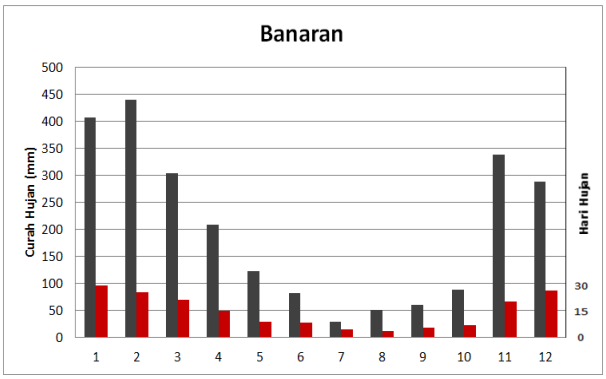
Pohon Bujangseta dipupuk padat dan cair selang setiap 1,5 bulan. Pupuk padat berupa NPK Nitrophoska (15-15-15) sebanyak 0,5 kg diberikan setiap 3 bulan. Pupuk cair 100 gr NPK BASF (15-15-15) + 25 gram ZA/20 liter /pohon. Untuk pohon non Bujangseta dipupuk NPK Nitrophoska (15-15-15) sebanyak 3 kali, yaitu 1 kg pada saat setelah pemangkasan dan bersamaan dengan pemberian pupuk kandang yang biasanya pada awal musim hujan, 1 kg pada saat buah sebesar kelereng sekitar 3 bulan setelah bunga mekar dan pemupukan ketiga sebanyak 0,4 kg diberikan pada saat buah menjelang masak fisiologis. Pupuk NPK produksi BASF yang disebut Nitrophoska (15-15-15) dan digunakan dalam penelitian in, i berdasarkan label dari pabriknya mempunyai komposisi sebagai berikut: 15% N dengan total Nitrogennya terdiri dari 9,0% NH4-N Ammonium Nitrogen dan 6,0% NO3-Nitrate Nitrogen; 15% P2O5 dengan total Phosphate di mana termasuk di dalamnya 10% P2O5 larut dalam air; 15% K2O (Total Potash) dan 2% S. Pupuk kieserite (MgSO4) yang digunakan untuk meningkatkan derajat kemaisan buah mengandung 20% MgO dan 21% S; sebanyak 50 gram/20 l/pohon diaplikasikan di pohon Bujangseta bersamaan dengan pemberian pupuk cair sedangkan untuk pohon non Bujangseta pada saat 15 dan 25 minggu saat bunga mekar.

Pemeliharaan selain perlakuan dilakukan secara intensif dan sama baik untuk pohon Bujangseta maupun non Bujangseta. Pengendalian hama penyakit difokuskan pada serangan penyakit burik kusam meliputi hama thrips (*Scirtothrips citri*), tungau diketahui ada beberapa jenis, yaitu tungau karat (*Phyllocoptruta oleivora* Ashmead) dan tungau merah (*Panonychus citri* McGregor),kutu sisik/kutu perisai (*Lepidosaphes beckii*, *Unaspis citri*) dan embun jelaga (*Capnodium citri* Berk.& Desm.) yang sering berasosiasi dengan hama kutu dompolan (*Planococcus citri*) dan kutu daun coklat (*Toxoptera citricidus*) dan hitam (*Toxoptera aurantii*). Jenis pestisida dan dosisnya sesuai rekomendasi KP. Banaran dengan saat aplikasi memperhatikan kehadiran hama dan serangan penyakit berdasarkan siklus organisme pengganggunya.

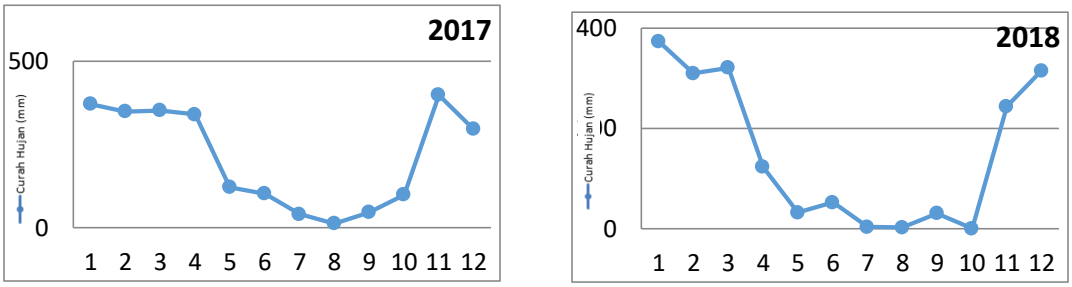
Peubah yang diamati meliputi data curah hujan dan hari hujan selama berlangsungnya penelitan 2017-2018, jumlah jenjang buah yang dihasilkan, jumlah buah dan bobot buah per jenjang, diameter dan bobot buah saat panen buah, jumlah dan bobot buah per pohon, dan analisis hormon auksin, giberelin, sitokinin, asam absisat (ABA) yang dilakukan di laboratorium Universitas Gajahmada. Pembandingan peubah yang diamati antar yang dihasilkan pohon Bujangseta vs pohon non Bujangseta diolah dengan uji-t taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi iklim di KP. Banaran relatif kering dengan rata-rata curah hujan total tahunan adalah 2423 mm dengan 146 hari hujan. Curah hujan bulanan berkisar 30-407 mm dan 3-24 hari hujan. Berdasarkan pola curah hujan tahun 2017 dan 2018 di KP. Banaran dinyatakan bahwa curah hujan sedikit atau musim kemarau di lokasi ini terjadi pada bulan Mei-Oktober. Puncak hujan terjadi pada bulan Februari dengan 430 mm sedangkan bulan paling kering terjadi pada bulan Juli dengan 50 mm selama 4 hari hujan (Gambar 1 dan 2). Terkait dengan penelitian Bujangseta ini, hujan turun lebih awal dapat memajukan saat bunga mekar. Pada kondisi bulan hujan, air hujan dapat merontokkan bunga dan buah pasca *fruitset*, mempengaruhi kecepatan perkembangan buah, dan bisa juga memundurkan saat buah masak; sedangkan kerterbatasan air hujan atau saat kemarau dapat menghambat perkembangan buah dan mempercepat kemasakkan buah. Kondisi ini ditenggarai bisa mempengaruhi maju dan mundurnya saat tanaman berbunga, berbuah dan saat panen dalam penelitian ini.

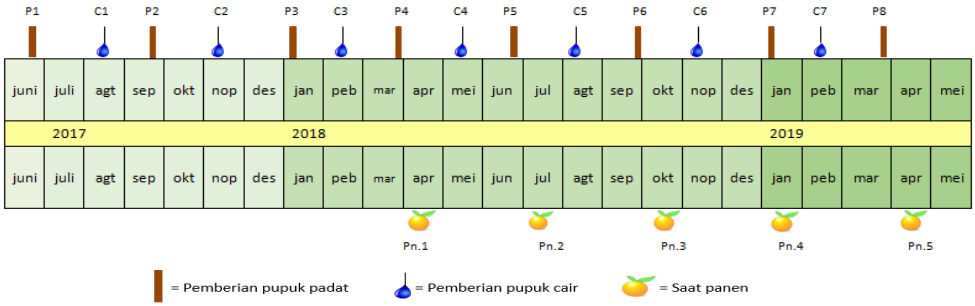


Gambar 1. Histogram pola rata-rata curah hujan dan hari hujan 2016-2018 Kebun Percobaan Banaran



Gambar 2. Pola hujan bulanan tahun 2017 dan 2018 di KP Banaran

Setelah pada bulan Juni 2017 pupuk padat diaplikasikan pada pohon Bujangseta dan 1,5 bulan berikutnya dikocor dengan pupuk cair dan demikian seterusnya, maka pada pertengahan bulan April 2018 buah jeruk jenjang pertama sudah bisa dipanen (Gambar 3). Sekitar 2,5 bulan setelah pemberian pupuk padat bunga mulai mekar dan 8 bulan kemudian yaitu pada bulan April 2018 buah dari jenjang pertama sudah bisa mulai dipanen. Demikian seterusnya dan pola seperti ini akan berulang dengan sedikit pergeseran waktunya bergantung pada iklim pada saat itu seperti disajikan pada Gambar 3. Buah di pohon non Bujangseta berbuah relatif serentak seperti nampak pada Gambar 4. Berdasarkan hasil pengamatan hingga akhir bulan Pebruari 2019 pohon jeruk Siam yang diperlakukan teknologi Bujangseta sejak Juni 2018 memiliki 7 jenjang pembuahan sedangkan dari pohon non Bujangseta hanya 4 kali dengan jenjang ke 4 hanya 0,9% dari jenjang ke 3 nya. Jika dihitung jumlah jenjang yang hanya bisa dipanen dalam kurun waktu setahun, maka buah dari pohon Bujangseta bisa dipanen sebanyak 5 kali sedangkan dari pohon non Bujangseta hanya 2 kali saja (Gambar 3 dan Tabel 1).



Gambar 3. Pola saat pemberian pupuk padat dan cair pada teknologi Bujangseta yang diaplikasikan pada pohon jeruk Siam dan saat panen buah berjenjangnya.



Bujangseta **Non Bujangseta**

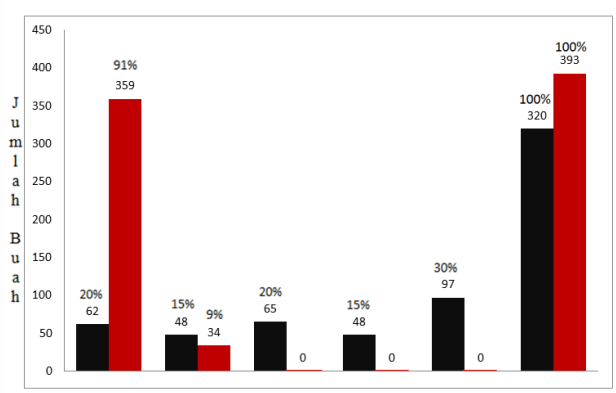
Gambar 4. Performa pembuahan pohon jeruk Siam yang diperlakukan teknologi Bujangseta (buah berjenjang) vs non Bujangseta (buah serentak) di KP. Banaran 2018.

Tabel 1. Produksi dan komponen mutu buah dari pohon jeruk Siam yang diperlakukan dengan teknologi bujangseta dan non bujangseta selama kurun waktu setahun 2018-2019.

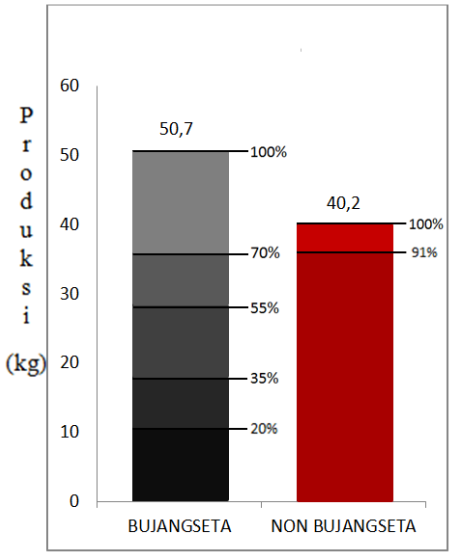
No	Peubah	Bujangseta	Non Bujangseta
1.	Jumlah jenjang buah/tahun	5	2
2.	Jumlah buah per periode panen/pohon	320* (100%)	393 (123%)
3.	Jumlah buah panen 1	63* (100 %)	393 (623%)
4.	Diameter buah (mm)	71,9* (100%)	62,0 (86%)
5	Rerata bobot per buah (gram)	158,2* (100%)	102,2 (65%)
6.	Produksi kg/pohon	50,7* (100%)	40,2 (69%)
7.	Derajat kemanisan (º Brix)	10,9	10,8
8.	Warna (ACIAR)	2,2	2,8
9.	Kemulusan kulit buah	95,6	95,0

*Berbeda nyata berdasarkan uji-t pada taraf 5%

Gambar 4 mempertegas bahwa dalam kurun waktu sekitar setahun, pohon jeruk Bujangseta buahnya bisa dipanen sebanyak 5 kali sedangkan dari pohon non Bujangseta seperti lazimnya hanya bisa dipanen dua kali, yaitu panen raya dan panen buah apitan. Karena di pohon Bujangseta buah jeruknya dapat dipanen beberapa kali dalam setahun, maka jumlah buah panen I pohon non Bujangseta bisa mencapai 6X lipat (panen raya) dibandingkan panenan buah pohon Bujangseta yang hanya 81% nya. Panenan buah jenjang I hingga 5 bervariasi dari 15-30% total produksi per tahunnya (Gambar 5). Walaupun total jumlah buahnya lebih sedikit, pohon Bujangseta mampu menghasilkan produksi buah 50,7 kg/pohon/tahun sedangkan dari pohon non Bujangseta 40,2 kg atau hanya sekitar 79%nya karena ukuran buahnya selain lebih besar ukurannya juga lebih berat bobotnya (Gambar 6). Perlakuan teknologi Bujangseta dan non Bujangseta menghasilkan buah dengan komponen mutu warna kulit buah, derajat kemanisan dan kemulusan buah yang relatif sama, yaitu buah berwarna kuning, cita rasa manis dan performa mulus.



Gambar 5. Persentase jumlah buah per jenjang pohon Bujangseta (hitam) dan pohon non Bujangseta (merah) serta total jumlah buah per pohon per tahun.



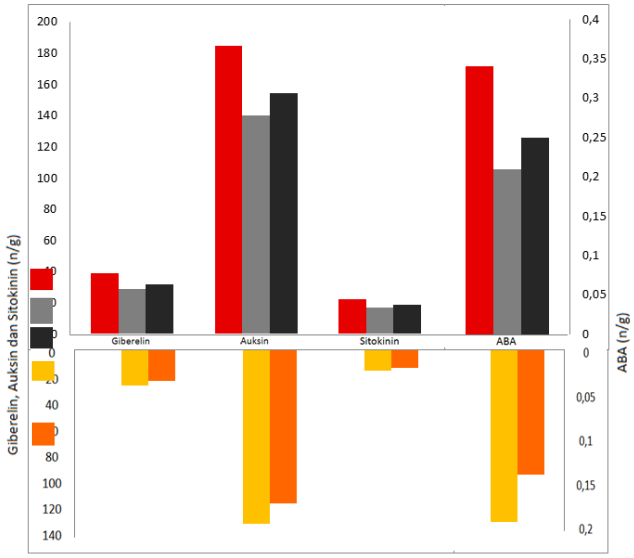
Gambar 6. Produksi buah jeruk Siam dari Pohon Bujangseta (hitam) yang lebih besar dibandingkan dengan yang non Bujangseta (merah)

Uraian di atas menyimpulkan, bahwa perlakuan teknologi Bujangseta pada pohon jeruk Siam terbukti mampu menghasilkan buah sepanjang tahun dengan mutu buah yang memuaskan dan sekaligus mengindikasikan, bahwa teknik pemberian pupuk padat dan cair secara bergantian berselang 1,5 bulan berperan nyata terhadap kemampuan tanaman menghasilkan buah berjenjang terus menerus. Pengamatan sistem perakaran di lapang menunjukkan, bahwa pohon Bujangseta memiliki sistem perakaran yang lebih lebat dibandingkan yang dimiliki pohon non Bujangseta, yaitu memiliki banyak akar rambut baru merata di tanah yang terletak di bagian bawah tajuk sedangkan dari pohon non Bujangseta perakaran rambut barunya biasanya hanya terbentuk di bagian ujung akar yang posisinya di lingkaran bagian bawah tajuk. Pupuk cair bisa jadi berperan penting dalam merangsang munculnya akar rambut baru berikut reaksi fisiologis menyertainya.

Tabel 2. Kadar hormon giberelin, auksin, sitokinin dan asam absisat di dalam daun tunas dan akar dari pohon yang diperlakukan Bujangseta vs non Bujangseta

Peubah	KANDUNGAN HORMON			
	Giberelin ng/g	Auksin ng/g	Sitokinin ng/g	Asam absisat ng/g
Bujangseta akar	26.66	129.90	15.58	0.19
Non Bujanseta akar	23.22	114.48	13.63	0.14
Bujangseta daun tua	28.82	139.80	16.99	0.21
Bujangseta daun muda	38.70	184.43	22.06	0.34
Non Bujanseta daun tua	32.03	154.27	18.56	0.25

Hasil pengamatan di lapang pada Tabel 2 menunjukkan, bahwa pohon yang diperlakukan dengan Bujangseta memiliki sistem perakaran yang lebih lebat dengan jumlah akar rambut yang lebih banyak dibandingkan yang dihasilkan pohon non Bujangseta. Kadar hormon giberelin, auksin dan sitokinin pada akar pohon Bujangseta 13,5-14,8 % lebih banyak dibandingkan yang dikandung di pohon non Bujangseta, bahkan untuk kadar hormon asam absisat (absisic acid, ABA) perbedaannya bisa mencapai 35,7%. Pohon jeruk Siam yang dibujangsetakan, artinya yang diperlakukan dengan teknologi bujangseta, selain membawa buah beberapa jenjang; juga memiliki dua macam tunas, yaitu tunas dewasa yang sudah berhenti pertumbuhannya dan tunas muda yang baru mengalami perkembangan daun maksimal; sedangkan pohon non Bujangseta hanya memiliki satu jenis tunas dewasa saja. Kadar hormon pertumbuhan (giberelin, auksin dan sitokinin) dalam daun tunas dewasa pohon Bujangseta dan non Bujangseta relatif sama, yaitu hanya berbeda sekitar 9,2-11,1 %, kecuali kadar hormon ABA yang perbedaannya bisa mencapai 19% lebih banyak dibandingkan yang terdapat dari pohon yang dibujangsetakan.



Gambar 7. Histogram kandungan hormon giberelin, auksin, sitokinin dan asam absisat (ABA) di dalam daun tunas tua, muda dan akar dari pohon yang diperlakukan Bujangseta vs non Bujangseta

Tunas muda daun jeruk Siam memiliki kadar hormon auksin, giberelin, sitokinin 29,8-34,3% lebih banyak dibandingkan yang dikandung pada daun tunas dewasa; bahkan kadar hormon ABA nya perbedaannya bisa mencapai 61,9% nya. Artinya seiring dengan bertambahnya umur, kadar hormon pertumbuhan hormon dalam daun

meningkat dan selanjutnya menurun seiring dengan makin menuanya umur daun. Hal yang sama juga terjadi pada hormon penghambat pertumbuhan asam absitat dengan pola perubahan yang lebih tajam (Gambar 7). Perlakuan jerat kawat dapat meningkatkan ABA di dalam daun muda menurunkannya di daun tua (Fornes *et al*., 2010). Kadar giberelin pada daun muda dari pohon Bujangseta lebih besar dibandingkan yang ada di daun dewasa/ tua. Artinya kadar giberelin meningkat pada saat daun muda mengikuti pertumbuhan dan perkembangan daun hingga mencapai ukuran maksimal dan selanjutnya menurun pada saat tidak mengalami perkembangan lagi. Salisbury dan Ross (1995) menunjukkan beberapa bukti adanya beberapa macam hormon giberelin yang efektif dalam mendorong pembungaan.

Kadar hormon ABA yang juga meningkat akan menghambat peran hormon pertumbuhan terutama giberelin sekaligus mengindikasikan bahwa perkembangan tunas telah memasuki fase generatif (Mitsunori and Koshiba, 2011). Gambar 7 menjelaskan bahwa, selanjutnya kadar ABA di dalam daun tua menurun drastis mencapai 61% sehingga mendegadrasi hambatan dorongan pertumbuhan tunas ujung maupun samping di ketiak daun. Pohon jeruk yang dipikung atau dipijat dan dilengkung rantingnya guna merangsang pembungaan pada pohon jeruk yang telat berbuah, pada saat menjelang bunga mekar terjadi mobilisasi dan akumulasi hormon sitokinin di bagian tunas ujung dan tunas samping (Supriyanto *et al*., 2018). Akumulasi hormon sitokinin yang diproduksi dan ditranslokasikan ke bagian atas tanaman melalui *xylem*, juga bisa ditranslokasikan melalui phloem dari jaringan tua ke jaringan yang lebih muda (Salisbury dan Ross, 1995). Jadi daun dewasa dapat memasok sitokinin ke daun muda dan jaringan tunas muda lainnya melalu phloem.

Hormon sitokinin menurut Salisbury dan Ross (1995) dipahami dapat (1). Memacu pembelahan sel dan pembentukan organ, (2). Menunda penuaan dan meningkatkan aktivitas wadah hara, (3). Memacu perkembangan kuncup samping tumbuhan dikotil, (4). Memacu pembesaran sel, dan (5). Memacu kloroplas dan sintesa klorofil. Hendry et al., (1982) menyimpulkan, bahwa pada tanaman jeruk sitokinin diindikasikan merangsang terjadinya pecah tunas termasuk tunas bunga tetapi tidak mengendalikan induksi pembungaan (Inoue and Ikoma, 1991). Adanya translokasi sitokinin yang diproduksi akar rambut muda dari pohon Bujangseta ke tajuk terutama ke tunas bunga, translokasi sitokinin dari daun tua ke tunas samping di ketiak daun (Salisbury dan Ross, 1995), terjadinya mobilisasi dan akumulasi kadar sitokinin pada tunas bunga yang akan mekar (Supriyanto et al., 2018) dan berkurangnya kadar ABA secara signifikan di daun dewasa/tua (Tabel 2 dan Gambar 7) memberi peluang bagi hormon sitokinin untuk menyelesaikan tahap akhir perkembangan tunas (daun, bunga maupun campuran); menuju pecah tunas dan mekarnya bunga. Kandungan hormon sitokinin di dalam tunas terbukti lebih tinggi dibandingkan yang ada pupus baru, daun maupun perakaran (Hendry dan Allan, 1983; Supriyanto et al., 2018. Pecah tunas pada pohon Bujangseta agaknya diinduksi oleh hormon sitokinin di jaringan tunas daun dan bunga yang selanjutnya diikuti oleh proses nutrisi.

Menurut Lovatt, *et al*. (1988), stress air dan suhu dapat meningkatkan kandungan ammonia dalam daun dan akumulasi ammonia tersebut selanjutnya dapat meningkatkan biosintesa asam amino dalam bentuk arginine polyamine yang berperan dalam aktivitas differensiasi tunas bunga. Hormon sitokinin yang diproduksi di dalam jaringan akar rambut muda akan ditranslokasikan ke jaringan bagian atas tanaman (Salisbury dan Ross, 1995) termasuk pada jaringan tunas pucuk dan tunas samping (di ketiak daun) dibawahnya yang sebagian merupakan tunas bunga.

Jeruk Siam berumur 3 tahun yang diperlakukan dengan menerapkan teknologi Bujangseta terbukti bisa dipanen 5 kali dalam kurun waktu setahun sedangkan dari pohon non Bujangseta hanya bisa dipanen dua kali mengikuti pola panen raya dan panen buah apitan. Walaupun jumlah buah yang dihasilkan hanya 81% dari yang dihasilkan pohon non Bujangseta, tetapi pohon Bujangseta memilki produksi 50,7 kg /pohon/tahun dibandingkan dari pohon non Bujangseta hanya 40,2 kg/pohon/tahun atau 26 % lebih banyak; karena buahnya selain berukuran lebih besar bobotnya juga lebih berat. Artinya dengan teknologi Bujangseta, penjarangan buah di mana petani merasa sayang melakukannya, terbukti bisa berlangsung secara alami. Selain itu, teknologi Bujangseta, juga bisa berfungsi sebagai penyimpanan alami (*nature storge*) menggantikan penyimpanan dingin (*cool storage*) yang mahal harganya. Pemupukan secara periodik pada teknologi Bujangseta terutama pemupukan cair diprediksi secara tidak langsung berperan penting dalam proses pecah tunas dan mekarnya bunga pada pembuahan berjenjang yang terjadi pada pohon Bujangseta.

KESIMPULAN

- Pohon jeruk Siam yang diperlakukan dengan teknologi Bujangseta buahnya bisa dipanen 5 kali dalam kurun waktu setahun; sedangkan teknologi sebelumnya hanya bisa dipanen dua kali yaitu panen raya dan panen buah apitan;
- Pemupukan pada Bujangseta terutama pupuk cair diprediksi secara tidak langsung berperan penting dalam proses pecah tunas dan mekarnya bunga;
- Teknologi Bujangseta selain bisa melakukan penjarangan buah secara alami (*nature thinning*) juga berfungsi sebagai penyimpanan alami (*nature storage*);
- Secara visual kesehatan pohon jeruk Siam yang diperlakukan dengan teknologi Bujangseta lebih sehat.

DAFTAR PUSTAKA

Dirjen Hortikultura. 2016. Laporan perkembangan produksi buah export dan Impor Indonesia 2014.

Hendry, N.,J.Vanstaden and P. Alland. 1982. Cytokinin in citrus.I. Fluctuation in the leaves during seasonaland developmental changes. Sci.Hortic. 16:9_16.

Fornes, F., M.J. Rodrido, L. Zacarias, M. Agust. 2010. Changes in carotenoids and ABA content in *Citrus* leaves in response to girdling. Scietia Horticulturae 127: 482-487

Hendry, N.,J.Vanstaden and P. Alland. 1983. Cytokinins in citrus. II. Fluctuations during growth in juvenile and adult plants. Scientia Horticulturae 17:247-256

Iglesias, D.J., M. Cercos, J.M. Comenero-Flores, M. A. Narajo, G. Rios, E. Carrera. O. Ruiz-Rivero. I. Lliso. R. Morillon, F.R. Tadeo and M. Talon. 2007. Phyisiology of citrus fruiting. Review. Braz.J. Plant Physiol., 19(4) : 333-369.

Inoue, H. and Y. Ioma. 1991. Effect of autumn ring ingand BA sprays on flowerbud differention and developmentof Satsuma mandarunundef different temperature condition. J.Japan.Soc.Hort.Sci. 60:285-290.

Lovatt,C.J., Y. Zheng and K.D.Hake. 1988. Demonstration of a change in nitrogen metabolism influencing flower initiation in citrus. Israel.J.Bot.37: 181-188.

Mitsunori, S. and T. Koshiba. 2011. Transport of ABA from the site of biosynthesis to the site of action . Journal of Plant Research 124(4):501-507

Nishikawa, F. 2003. Regulation of floral induction on citrus. J. Japan. Soco. Hort.Sci. 82(4): 283-292.

Salisbury, F.B. dan C.W. Ross (1995). Fisiologi Tumbuhan jilid 2. Terjemahan dari Plant Physiology olehDiah L. Lukman dan Sumaryono. Penerbit ITB. 341 p.

Supriyanto, A., T. Purbiati dan A. Cahyono. 2018. Perubahan hormonal pada tanaman jeruk Siam Pontianak dan keprok Batu 55 yang dikerat batangnya dan dipijat lengkung rantingnya. Belum dipublikasikan.

Rahayu, A. S. Susanto dan Setono. 2013. Strangulation improves Flowering and Fruiting of Nambangan pummelo trees. Proceeding of the fourth International Symposium on Tropicand subtropical fruits. 427-432

Yamanishi, O.K. and K. Hasegawa. 1995. Trunk strangulation responses to the detrimental effect of heavy shade on fruit size and quality of "Tosa Buntan' pummel. J.Hort. Sci. 70:875-887.

Kombinasi Konsentrasi Auksin (NAA) dan Sitokinin (BAP) dalam Merangsang Pertumbuhan Bit Pisang Raja Bulu (*Musa paradisiaca*)

Aven Deska Wanandi, Usman Kris Joko Suharjo, Helfi Eka Saputra, Hermansyah dan Yulian*
Program Studi Agroekoteknologi, Jurusan Budidaya Pertanian,
Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu
Jalan WR. Supratman, Kandang Limun, Bengkulu 38371A
email korenpondensi: yulian@unib.ac.id

ABSTRACT

Banana Raja Bulu is Bengkulu's superior fruit products which are widely used to make processed bread. This study aims to determine the best combination of NAA and BAP concentrations on the growth of Raja Bulu banana buds. This study uses a single-factor Complete Randomized Block Design (CRBD) which is immersion of sucker buds in a combination solution of NAA concentrations (0 ppm, 50 ppm, 100 ppm and 150, ppm) and BAP (0 ppm, 50 ppm, 100 ppm and 150 ppm). So that there are 16 levels of treatment. Each treatment contained 1 sucker with a size of 10 cm x 10 cm x 10 cm planted in polybag 35 cm x 50 cm. Replication was done 3 times, so there were 48 experimental units. The results showed that the combination concentration of 150 ppm NAA + 100 ppm BAP was the best for the growth of sucker.

Key words: Banana Raja Bulu, Sucker, Hormone

ABSTRAK

Pisang raja bulu adalah produk buah unggulan Bengkulu yang banyak digunakan untuk membuat olahan roti. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kombinasi konsentrasi NAA dan BAP yang terbaik terhadap pertumbuhan tunas bonggol pisang Raja Bulu. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) faktor tunggal yaitu perendaman tunas bonggol dalam larutan kombinasi konsentrasi NAA (0 ppm, 50 ppm, 100 ppm, dan 150, ppm) dan BAP (0 ppm, 50 ppm, 100 ppm, dan 150 ppm). Sehingga terdapat 16 level perlakuan. Masing-masing perlakuan terdapat 1 tunas bonggol pisang raja bulu dengan ukuran 10 cm x 10 cm x 10 cm ditanam dalam polibag 35 cm x 50 cm. Ulangan dilakukan sebanyak 3 kali, sehingga terdapat 48 satuan percobaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi konsentrasi 150 ppm NAA + 100 ppm BAP adalah terbaik untuk pertumbuhan bonggol pisang raja bulu.

Kata kunci: Pisang Raja Bulu, Bonggol, Hormon

PENDAHULUAN

Tanaman pisang untuk masyarakat di daerah tropis dan subtropis termasuk salah satu tanaman yang penting. Buah pisang yang matang dapat dikonsumsi langsung atau diolah dalam bentuk basah maupun kering. Air, karbohidrat, vitamin A, tianin,vitamin B2, dan vitamin C merupakan komponen serta vitamin yang terkandung dalam buah pisang (Sundari dan Komari, 2010). Di Indonesia, Pisang Raja Bulu termasuk pisang yang populer (Yusnita *et al.*, 2015). Tanaman Pisang Raja Bulu merupakan tanaman monokotil, dengan sistem perkaran yang kuat, dan merupakan pisang yang berumur genjah yaitu kurang dari 1,5 tahun (Siregar *et al.*, 2013). Pada waktu matang, buah Pisang Raja Bulu memiliki karakteristik warna kulit buah kuning berbintik-bintik cokelat, warna daging buah kemerahan dan agak tebal, rasa manis, dan aroma kuat. Jumlah sisir pada tiap tandan pisang Raja Bulu berkitar 6 sampai 7 sisir, setiap sisir berisi sekitar 10 sampai 15 buah, ukuran panjang buah lebih kurang 25 cm dengan diameter 6 sampai 6,5 cm (Supriyadi dan Suyanti, 2010).

Perbanyakan bibit pisang oleh petani sejauh ini biasa dilakukan dengan cara menanam anakan pedang. Cara tersebut dipilih karena relatif lebih mudah dan sederhana, tetapi kelemahannya yaitu boros dengan bahan bibit, sebab satu anakan hanya menjadi satu bibit. Dominansi apikal sudah tidak ada lagi pada pisang yang berbuah sehingga pada bonggolnya diharapkan terdapat banyak potensi mata tunas yang siap dijadikan bibit (Supriana *et al.*, 2015). Perbanyakan dengan tunas bonggol telah dicoba namun kelemahannya yaitu

pertumbuhannya agak lambat dan keberhasilannya rendah. Sehingga perbanyakan bibit pisang menggunakan tunas bonggol diperlukan usaha untuk meningkatkan keberhasilannya. Penambahan zat pengatur tumbuh pada saat pembibitan merupakan salah satu usaha perbaikan yang dapat dilakukan (Ashari, 2006).Beberapa percobaan menjelaskan bahwa berbagai zat pengatur tumbuh penting dalam perbanyakan tanaman karena mampu merangsang pembentukan akar maupun tunas (Zulkarnain, 2009). Auksin dan sitokinin adalah beberapa jenis zat pengatur tumbuh yang bisa digunakan. Hasil penelitian pamungkas (2009) menunjukkan bahwa konsnetrasi NAA berpengaruh nyata dalam meningkatkan panjang akar dan jumlah akar pisang Cavendish. 2 ppm konsentrasi NAA adalah yang terbaik untuk variabel panjang akar terpanjang, konsentrasi NAA 3 ppm memberikan hasil terbaik terhadap variabel jumlah akar pisang Cavendish. Sedangkan menurut Bella *et al*, (2016) menunjukkan bahwa 2 mg/liter BAP merupakan konsentrasi sitokinin yang mampu menghasilkan tingkat multiplikasi yang tinggi pada peubah persentase eksplan bertunas, dan tinggi tunas. Terdapat pengaruh lebih baik pada pemberian jenis dan konsentrasi sitokinin terhadap waktu terbentuknya tunas dan tinggi tunas pada eksplan pisang Kepok Kuning. Semakin tinggi konsentrasi sitokinin yang diberikan maka jumlah tunas yang terbentuk akan semakin bertambah, namun pembentukan masing-masing tunas dapat terhambat sehingga penentuan konsentrasi yang tepat perlu diperhatikan untuk menghasilkan multiplikasi pisang yang maksimal (Rainiyati *et al*., 2007). Berdasarkan uraian diatas, perlu dilakukan penelitian untuk menentukan konsentrasi auksin (NAA) dan sitokinin (BAP) yang terbaik dalam merangsang pertumbuhan bit pisang Raja Bulu.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kombinasi konsentrasi auksin (NAA) dan sitokinin (BAP) yang terbaik terhadap pertumbuhan tunas bonggol pisang Raja Bulu

BAHAN DAN METODE

Penelitian telah dilaksanakan pada bulan November 2018 sampai dengan Januari 2019 dikelurahan Sukamerindu Kecamatan Sungai Serut Kota Bengkulu.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) faktor tunggal yaitu perendaman tunas bonggol Pisang Raja Bulu dalam larutan kombinasi konsentrasi auksin (Naphthalene Acetic Acid) dan sitokinin (Benzilaminopurin) serta kontrol, sehingga terdapat 16 level perlakuan. Masing-masing perlakuan terdapat satu tunas bonggol dengan ukuran yaitu bagian kiri, kanan, dan bawahnya 10 cm ditanam dalam polibag kemudian masing-masing perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali sehingga didapat 48 satuan percobaan. Level kombinasi perlakuan yang digunakan adalah sebagai berikut :

P0 : 0 ppm NAA + 0 ppm BAP
P1 : 0 ppm BAP + 50 ppm NAA
P2 : 0 ppm BAP + 100 ppm NAA
P3 : 0 ppm BAP + 150 ppm NAA
P4 : 0 ppm NAA + 50 ppm BAP
P5 : 0 ppm NAA + 100 ppm BAP
P6 : 0 ppm NAA + 150 ppm BAP
P7 : 50 ppm NAA + 50 ppm BAP
P8 : 50 ppm NAA + 100 ppm BAP
P9 : 50 ppm NAA + 150 ppm BAP
P10 : 50 ppm BAP + 100 ppm NAA
P11 : 100 ppm NAA + 100 ppm BAP
P12 : 100 ppm NAA + 150 ppm BAP
P13 : 150 ppm NAA + 50 ppm BAP
P14: 150 ppm NAA + 100 ppm BAP
P15: 150 ppm NAA + 150 ppm BAP

Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan Analisis Varian (ANAVA) pada taraf 5%. Jika terdapat pengaruh nyata maka dilakukan uji lanjut Duncan Multiple Range Test (DMRT).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis varian terhadap parameter yang diamati pada Tabel 1, menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan berpengaruh sangat nyata terhadap semua parameter yang diamati, kecuali diameter batang.

Tabel 1. Rangkuman hasil analisis varian (ANOVA)

Parameter yang Diamati	F-hitung	F-tabel 5%	KK (%)
Tinggi Tanaman	4,65**	2,01	10,69
Waktu Muncul Daun	2,55*	2,01	6,52
Diameter Batang	1,92 ns	2,01	11,05
Jumlah Daun	3,98**	2,01	10,31
Jumlah Akar	8,73**	2,01	13,08
Panjang Akar	2,38*	2,01	19,01

Keterangan: ** =berpengaruh sangat nyata, * =berpengaruh nyata, ns=berpengaruh tidak nyata

Hasil uji lanjut DMRT pada Tabel 2, khususnya terhadap parameter tinggi tanaman pada saat 12 minggu setelah perlakuan, menunjukkan bahwa penggunaan kombinasi auksin NAA 150 ppm dan sitokinin BAP 100 ppm merupakan konsentrasi yang terbaik dalam merangsang pertumbuhan tunas bonggol pisang raja bulu. Kecendrungan ini sudah mulai terlihat sejak pertumbuhan awal pada minggu-minggu sebelumnya. Walaupun secara statistik, perbedaan tersebut belum berbeda secara nyata. Artinya, tunas bonggol Pisang Raja Bulu cukup lambat dalam merespon perlakuan yang diberikan. Namun demikian, kombinasi perlakuan auksin dan sitokinin dapat secara efektif memacu pertumbuhan tunas bonggol. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Yuswindasari (2010) yang menyatakan bahwa penggunaan sitokinin mempunyai peranan penting jika bersamaan dengan auksin yaitu merangsang pembelahan sel dalam jaringan yang dibuat eksplan serta merangsang pertumbuhan.

Tabel 2. Hasil uji DMRT pengaruh perlakuan terhadap tinggi tanaman

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm) Minggu Ke					
	2	4	6	8	10	12
0 ppm NAA + 0 ppm BAP	5,57	9,03	13,90	18,93	24,03	27,47 d
50 ppm NAA + 0 ppm BAP	5,97	8,93	13,10	19,90	25,90	31,40 bcd
100 ppm NAA + 0 ppm BAP	5,73	9,20	14,47	19,93	25,70	31,70 bcd
150 ppm NAA + 0 ppm BAP	6,37	9,80	15,83	21,50	26,90	32,23 bcd
0 ppm NAA + 50 ppm BAP	5,83	8,03	12,37	18,10	24,83	30,10 cd
0 ppm NAA + 100 ppm BAP	6,37	10,53	15,60	22,83	28,57	35,07 bcd
0 ppm NAA + 150 ppm BAP	6,17	9,33	16,03	21,70	26,80	33,43 bcd
50 ppm NAA + 50 ppm BAP	5,73	10,43	15,23	20,97	25,93	32,17 bcd
50 ppm NAA + 100 ppm BAP	6,47	9,93	14,77	19,63	25,23	31,73 bcd
50 ppm NAA + 150 ppm BAP	6,13	11,23	17,83	23,83	29,70	37,63 bc
100 ppm NAA + 50 ppm BAP	6,43	12,57	18,90	24,63	30,80	36,80 bc
100 ppm NAA + 100 ppm BAP	6,57	10,93	16,50	23,90	31,40	38,53 b
100 ppm NAA + 150 ppm BAP	5,70	9,33	14,07	19,20	24,50	30,77 bcd
150 ppm NAA + 50 ppm BAP	5,93	9,40	15,90	22,13	29,00	38,43 b
15 0 ppm NAA + 100 ppm BAP	6,17	11,77	19,03	26,47	35,87	46,57 a
150 ppm NAA + 150 ppm BAP	5,70	8,93	13,87	19,53	26,63	34,23 bcd

Keterangan : angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata terhadap uji lanjut DMRT 5%.

Hasil uji lanjut pada Tabel 3, menunjukkan bahwa pada umur 4 minggu setelah tanam (MST) aplikasi 100 ppm NAA + 50 ppm BAP dan 150 ppm NAA + 100 ppm BAP menghasilkan rata-rata jumlah daun

cenderung lebih tinggi daripada perlakuan lainnya yaitu masing-masing 2 helai. Namun pada umur 6 MST sampai dengan 12 MST, aplikasi 150 ppm NAA + 100 ppm BAP menghasilkan jumlah daun cenderung lebih banyak daripada perlakuan lainnya, sedangkan kontrol menghasilkan jumlah daun lebih rendah. Fitohormon bekerja secara sinergis dengan hormon tumbuh lainnya dalam menstimulir pertumbuhan. NAA yang merupakan auksin sintetis serta BAP yang merupakan sitokinin sintetis yang diberikan pada percobaan ini penting dalam pengaturan pembelahan sel dan merangsang pertumbuhan daun, sehingga jumlah daun bertambah. Jumlah daun erat hubungannya dengan proses fotosintesis dan metabolisme tanaman, serta penyerapan hara, karena daun merupakan organ utama berlangsungnya proses fotosintesis (Lan *et al*., 2009).

Tabel 3. Hasil uji DMRT pengaruh perlakuan terhadap jumlah daun

Perlakuan	Jumlah Daun (Helai) Minggu Ke					
	2	4	6	8	10	12
0 ppm NAA + 0 ppm BAP	0	1,00	2,33	4,33	6,33	8,67 bc
50 ppm NAA + 0 ppm BAP	0	1,00	2,67	4,67	6,33	8,33 bc
100 ppm NAA + 0 ppm BAP	0	1,67	3,00	5,33	7,00	9,00 bc
150 ppm NAA + 0 ppm BAP	0	1,33	2,67	5,00	7,00	9,33 bc
0 ppm NAA + 50 ppm BAP	0	1,33	3,67	5,67	7,67	10,00 bc
0 ppm NAA + 100 ppm BAP	0	1,67	4,00	6,33	8,00	10,00 bc
0 ppm NAA + 150 ppm BAP	0	1,67	3,67	5,67	8,00	10,33 b
50 ppm NAA + 50 ppm BAP	0	1,67	3,33	5,33	7,00	9,00 bc
50 ppm NAA + 100 ppm BAP	0	1,33	3,00	5,00	7,00	9,67 bc
50 ppm NAA + 150 ppm BAP	0	1,00	2,67	4,33	6,00	8,00 d
100 ppm NAA + 50 ppm BAP	0	2,00	4,00	6,00	8,00	10,33 b
100 ppm NAA + 100 ppm BAP	0	1,67	4,00	6,00	7,67	9,67 bc
100 ppm NAA + 150 ppm BAP	0	1,67	3,33	5,00	6,67	9,00 bc
150 ppm NAA + 50 ppm BAP	0	1,33	3,33	5,33	8,00	10,33 b
150 ppm NAA + 100 ppm BAP	0	2,00	4,67	7,33	10,00	13,00 a
150 ppm NAA + 150 ppm BAP	0	1,67	3,33	5,33	7,33	10,00 b

Keterangan : angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata terhadap uji lanjut DMRT 5%.

Hasil Uji lanjut DMRT pada Tabel 4, menunjukkan bahwa aplikasi 50 ppm NAA + 0 ppm BAP menghasilkan waktu kemunculan daun terbaik. Kecepatan waktu kemunculan daun yang terjadi pada tunas bonggol diduga karena adanya kombinasi yang tepat antara auksin dan sitokinin. Keseimbangan konsentrasi auksin dan sitokinin yang ditambahkan dalam media ini mengakibatkan proses fisiologis dalam eksplan dapat berlangsung efektif dalam memacu awal pertumbuhan tunas. Hal ini sesuai pendapat Gunawan (2008) menyatakan bahwa interaksi dan keseimbangan antara zat pengatur tumbuh (ZPT) yang diberikan ke dalam media dan yang diproduksi oleh tanaman secara endogen menentukan arah perkembangan suatu kultur.

Tabel 4. Hasil uji DMRT pengaruh perlakuan terhadap waktu muncul daun

Perlakuan	Waktu Muncul Daun (hari)
0 ppm NAA + 0 ppm BAP	25,00 d
50 ppm NAA + 0 ppm BAP	20,67 ab
100 ppm NAA + 0 ppm BAP	23,67 cd
150 ppm NAA + 0 ppm BAP	22,67 abcd
0 ppm NAA + 50 ppm BAP	22,67 abcd
0 ppm NAA + 100 ppm BAP	23,33 bcd

0 ppm NAA + 150 ppm BAP	22,67 abcd
50 ppm NAA + 50 ppm BAP	22,67 abcd
50 ppm NAA + 100 ppm BAP	24,33 d
50 ppm NAA + 150 ppm BAP	24,67 d
100 ppm NAA + 50 ppm BAP	21,00 abc
100 ppm NAA + 100 ppm BAP	22,33 abcd
100 ppm NAA + 150 ppm BAP	23,33 bcd
150 ppm NAA + 50 ppm BAP	22,33 abcd
15 0 ppm NAA + 100 ppm BAP	20,00 a
150 ppm NAA + 150 ppm BAP	23,00 bcd

Keterangan : angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata terhadap uji lanjut DMRT5%.

Hasil uji lanjut DMRT pada Tabel 5, menunjukkan bahwa aplikasi kombinasi 100 ppm NAA + 100 ppm BAP menghasilkan jumlah akar terbaik yang tidak berbeda nyata dengan aplikasi 150 ppm NAA + 50 ppm BAP, dan 150 ppm NAA + 100 ppm BAP. Sedangkan pada panjang akar menunjukkan bahwa aplikasi 0 ppm NAA + 100 ppm BAP merupakan kombinasi terbaik.L akitan (1996) mengemukakan bahwa pemberian zat pengatur tumbuh dalam konsentrasi yang sesuai dapat meningkatkan morfogenesis tanaman, tetapi apabila zat pengatur tumbuh diberikan dalam konsentrasi yang berlebihan maka akan menjadi penghambat bagi pertumbuhan morfogenesistanaman.

Tabel 5. Hasil uji DMRT pengaruh perlakuan terhadap jumlah dan panjang akar

Perlakuan	Jumlah Akar (Helai)	Panjang Akar (cm)
0 ppm NAA + 0 ppm BAP	16,00 e	25,73 d
50 ppm NAA + 0 ppm BAP	21,67 bcde	27,03 d
100 ppm NAA + 0 ppm BAP	20,67 cde	26,00 d
150 ppm NAA + 0 ppm BAP	20,33 de	26,70 d
0 ppm NAA + 50 ppm BAP	22,67 bcd	30,87 bcd
0 ppm NAA + 100 ppm BAP	27,00 bc	35,80 abcd
0 ppm NAA + 150 ppm BAP	22,33 bcd	28,50 cd
50 ppm NAA + 50 ppm BAP	27,33 b	37,43 abcd
50 ppm NAA + 100 ppm BAP	24,00 bcd	34,73 abcd
50 ppm NAA + 150 ppm BAP	28,00 b	32,20 abcd
100 ppm NAA + 50 ppm BAP	25,33 bcd	33,57 abcd
100 ppm NAA + 100 ppm BAP	34,00 a	39,80 abc
100 ppm NAA + 150 ppm BAP	26,33 bcd	34,37 abcd
150 ppm NAA + 50 ppm BAP	34,33 a	41,20 ab
15 0 ppm NAA + 100 ppm BAP	38,00 a	44,23 a
150 ppm NAA + 150 ppm BAP	24,00 bcd	32,77 abcd

Keterangan : angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata terhadap uji lanjut DMRT5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara umum aplikasi 150 ppm NAA + 100 ppm BAP menghasilkan diameter batang umur 2 MST sampai dengan 12 MST lebih besar jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Menurut Abidin (2005), yang mengemukakan bahwa fungsi dari hormon auksin dan sitokinin adalah membantu proses pertumbuhan akar maupun batang, mempercepat perkecambahan serta membantuproses pembelahan sel.

Tabel 6. Rerata diameter batang akibat aplikasi perlakuan

Perlakuan	Diameter Batang (cm) Minggu Ke					
	2	4	6	8	10	12
0 ppm NAA + 0 ppm BAP	1,31	1,70	2,22	2,62	3,09	3,32
50 ppm NAA + 0 ppm BAP	1,27	1,76	2,26	2,85	3,23	3,77
100 ppm NAA + 0 ppm BAP	1,26	1,75	2,30	3,00	3,45	3,78
150 ppm NAA + 0 ppm BAP	1,26	1,86	2,45	2,98	3,46	3,80
0 ppm NAA + 50 ppm BAP	1,34	1,79	2,38	2,94	3,41	3,90
0 ppm NAA + 100 ppm BAP	1,42	1,87	2,38	2,96	3,47	3,88
0 ppm NAA + 150 ppm BAP	1,25	1,79	2,28	2,94	3,49	3,95
50 ppm NAA + 50 ppm BAP	1,32	2,03	2,65	3,22	3,63	4,09
50 ppm NAA + 100 ppm BAP	1,44	2,00	2,48	3,15	3,69	3,95
50 ppm NAA + 150 ppm BAP	1,30	1,91	2,42	3,04	3,48	3,85
100 ppm NAA + 50 ppm BAP	1,39	2,01	2,61	3,19	3,58	4,17
100 ppm NAA + 100 ppm BAP	1,39	1,99	2,60	3,26	3,67	4,14
100 ppm NAA + 150 ppm BAP	1,25	1,73	2,20	2,81	3,21	3,56
150 ppm NAA + 50 ppm BAP	1,32	1,83	2,47	3,07	3,73	4,30
15 0 ppm NAA + 100 ppm BAP	1,32	2,10	2,85	3,58	4,18	4,92
150 ppm NAA + 150 ppm BAP	1,31	1,81	2,44	3,07	3,46	3,86

Keterangan : angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata terhadap uji lanjut DMRT5%.

Gambar 1 menunujkkan keragaan bibit tanaman Pisang Raja Bulu pada umur 12 minggu setelah perlakuan. Terlihat bahwa bibit dengan aplikasi 150 ppm NAA + 100 ppm BAP merupakan kombinasi yang terbaik penampilannya.



Gambar 1. Keragaan bibit pisang Raja Bulu pada saat 12 minggu setelah tanam

KESIMPULAN

Aplikasi 150 ppm NAA + 100 ppm BAP merupakan kombinasi yang terbaik untuk pertumbuhan tunas bonggol pisang Raja Bulu.

DAFTAR PUSTAKA

Abidin, Z. 2005. Dasar-dasar Pengetahuan tentang Zat Pengatur Tumbuhan. Penerbit Angkasa Press, Bandung.

Ashari S. 2006. Hortikultura aspek budidaya edisi revisi. Jakarta (ID):UI Press

Bella, D. R. ., Suminar, E., Nuraini, A., & Ismail, A. (2016). Pengujian efektivitas berbagai jenis dan konsentrasi sitokinin terhadap multiplikasi tunas mikro pisang (*Musa paradisiaca* L .) secara in vitro (*Musa par*, *15*(2), 74–80.

Gunawan, L.W. 1988. Teknik Kultur Jaringan Tumbuhan. Laboratorium KulturJaringan Tumbuhan PAU Bioteknologi. Institut Pertanian Bogor. Bogor

Lakitan, B. 1996. Fisiologis Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman. Penerbit PT Raja Grafindo Persada, Jakarta.

Lan, TH, Hong, PL, Huang, CC, Chang, WC dan Lin, CS 2009,'High frequency direct somatic embryogenesis from leaf tissuesof *Drimiopsis kirkii* Baker (giant squill)', *In vitro Cell. Dev.Biol. Plant*. 45(1) : 44-7

Pamungkas, S. S. T. (2009). Pengaruh konsentrasi NAA dan BAP terhadap pertumbuhan tunas eksplan tanaman pisang cavendish. Musa. *Gontor AGROTECH Science Journal*, *2*(1), 31–45.

Rainiyati., D. Martino., Gusniawati., dan Jaminarni. 2007. Perkembangan Pisang Raja Nangka (*Musa sp*.) secara kultur jarngandari eksplan anakan dan meristem bunga.Jurnal Agronomi 11(1): 35-39

Siregar, I.Z., N. Khumaida, D. Noviana, M.H. Wibowo, dan Azizah.2013. *Buku Varietas Tanaman Unggul.*Institut Pertanian Bogor. Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Sundari D dan Komari. 2010. Formulasi selai pisang raja bulu dengan tempe dan daya simpannya. *PGM* 33(1): 93-101.

Supriana, I. K. A., Wijana, G., & Raka, I. G. N. (2015). Pengaruh sumber bonggol dan media tanam pada pembibitan tanaman pisang kayu (*Musa paradisiaca* L . cv . Kayu). *E- Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, *4*(2), 124–134.

Suyanti dan Supriyadi. 2010. *Pisang: Budidaya, Pengolahan, dan Prospek Pasar.*Penebar Swadaya. Jakarta.

Sundari D dan Komari. 2010. Formulasi selaipisang raja bulu dengan tempe dan daya simpannya. *PGM* 33(1): 93-101.

Yusnita, Danial E dan Hapsoro D. 2015. In vitro shoot regeneration of indonesianbananas (*Musa* spp.) cv. Ambon Kuningand Raja Bulu, plantlet acclimatizationandfield performance. *Agrivita J Agric Sc*37(1):51-58.

Zulkarnain. 2010. *Dasar-dasar Hortikultura*. Bumi Aksara. Jakarta

Keragaman Karakter 6 Varietas Unggul Baru (VUB) Jeruk Fungsional Indonesia Serta Pemanfaatannya

Emi budiyati[1*], Anis Andrini[1] dan Chaerani Martasari[1]
[1]Peneliti Balai Penelitian Tanaman Jeruk Dan Buah Subtropika
emi.budiyati@yahoo.co.id

ABSTRAK

Saat ini kebutuhan bahan baku industri khususnya pangan fungsional terus meningkat seiring dengan kebutuhan akan pentingnya kesehatan. Jeruk merupakan buah terpenting di dunia yang dikonsumsi sebagai buah segar, jus, maupun bentuk olahan. Penelitian bertujuan mendapatkan informasi karakter morfologi dan biokimia 6 VUB jeruk fungsional Fruit indonesia serta pemanfatannya. Metodologi menggunakan analisa deskriptif IPGRI dan analisa biokimia di Laboraturium Terpadu Balai Penelitian Tanaman Jeruk dan Buah Subtropika. Hasil menunjukkan bahwa dari 6 VUB yang diamati, secara umum mempunyai keberagaman baik bentuk, rasa maupun kandungan air, vitamin C serta kemanfaatannya. Nimas Agrihorti menunjukkan keunggulan total asam terendah dibanding varietas lain, tetapi kadar air tertinggi dimiliki VUB nipis borneo. Nimas Agrihorti, Montaji Agrihoti dan Nipis borneo mempunyai karakter yang disukai masyarakat yaitu tidak berbiji. Montaji Agrihorti, Nipis Borneo, Sari Agrihorti, Puri Agrihorti, Nipis Borneo dan Kalamansi FR banyak dimanfaatkan masyarakat indonesia sebagai bahan masakan dan minuman. Daun Puri Agrihorti diambil minyak atsirinya untuk kebutuhan industri. Buah Nimas Agrihorti, Puri agrihorti, Montaji Agrihorti, Nipis dan Kalamansi juga dimanfaatkan untuk pengobatan tradisional meskipun pada akhirnya terbukti banyak kandungan metabolitnya yang baik untuk kesehatan. Saat ini buah-buahan tersebut telah dimanfaatkan pula sebagai bahan baku industri.

Kata kunci : penciri utama, biofarmaka, keunggulan, seedless

PENDAHULUAN

Species *Citrus* dikenali sebagai sumber vitamin C, folate, dietary fibre, mineral dan fitokimia seperti flavonoids, ferulic acid, hydrocinnamic acid, cyaniding glucoside, hisperidine, naringin, asam amino, *triterpenes, phenolic acids, carotenoids, proline*, *arginine*, *asparagine*, *glycine*, *serine* dan g-*aminobutyric* acid (Abeysinghe *et al.*, 2007; Li-ying *et al.*, 2008; Majo *et al.*, 2005).

Jeruk atau Citrus adalah termasuk buah terpenting di dunia dan dikonsumsi sebagai buah segar atau jus atau bentuk olahan. Pada bagian buah, juice adalah sumber utama *flavanone* terutama hesperidin sebagai senyawa fenol terbanyak diikuti oleh narirutin tum. Senyawa fenol pada buah jeruk ini memiliki aktivitas yang kuat sebagai *anticarcinogenic, antitumor, antimutagenic*, menurunkan resiko *colorectal, esophageal, gastric* dan *stomach cancers* serta *stroke* (Abeysinghe *et al.*, 2007; Majo *et al.*, 2005; Peterson *et al.*, 2006; Rapisarda *et al.*, 2008; Tripoli *et al.*, 2007), cholesterol (Aptekmann and Cesar, 2013; Roza *et al.*, 2007; Yaghmaie *et al.*, 2011), antioxidant, anti-inflammatory, anti-fungal (Abeysinghe *et al.*, 2007; Amin *et al.*, 2006), dan aktivitas yang menghambat pembekuan darah (*blood clot*) (Abeysinghe *et al.*, 2007).

Oleh karena itu konsumsi buah secara rutin menguntungkan untuk kesehatan (Rapisarda *et al.*, 2008) karena nilai nutrisi dan perasanya (flavor) tersebut. Antioksidan, sebagai contoh dapat membantu tubuh mencari free radical secara efisien (Fadlinizal *et al.*, 2010). Free radical ini dihasilkan selama berlangsungnya metabolisme tubuh dan berperan penting dalam mempengaruhi kesehatan manusia karena menyebabkan berbagai penyakit 'berbahaya' seperti kanker, hipertensi, serangan jantung dan diabetes.

Saat ini kebutuhan bahan baku industri khususnya pangan fungsional terus meningkat seiring dengan kebutuhan akan pentingnya kesehatan. Selama ini metabolit sekunder tanaman itu dipanen dari tanaman yang tumbuh liar atau dibudidayakan sekedarnya (Murch and Saxena, 2006). Cara ini menyebabkan kepunahan keragaman genetik di alam dan penyebab utama terjadinya variasi komposisi kimia dan keberhasilan efek biologi tanaman itu (Alan *et al.*, 2007).

Varietas unggul sangat menentukan tingkat produktivitas tanaman dan merupakan komponen teknologi yang relatif mudah diadopsi petani untuk peningkatan produksi tanaman (Bakhtiar et al. 2014). Ketersediaan varietas unggul yang bermutu baik dengan produktivitas tinggi serta sesuai dengan kebutuhan konsumen, menjadi syarat mutlak yang harus dipenuhi agar dapat bersaing dalam menghadapi era industrialisasi pertanian dan liberalisasi perdagangan. Varietas unggul dapat dirakit jika tersedia plasma nutfah atau sumber daya genetik yang mempunyai karakter sesuai dengan yang dikehendaki (Karsinah, Silalahi & Manshur 2007). Suryani & Nurmansyah (2009) berpendapat bahwa untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas hasil, perlu dilakukan

inventarisasi, koleksi, karakterisasi, dan evaluasi pertumbuhan yang sudah ada untuk mencegah adanya erosi genetik yang berakibat pada hilangnya sumber genetik.

Tujuan mendapatkan informasi keragaman karakter 6 Varietas Unggul Baru jeruk fungsional Indonesia (Nimas Agrihorti, Puri Agrihorti, Sari Agrihorti, Montaji Agrihorti, Nipis Bornio dan Kalamansi) dan pemanfataannya.

BAHAN DAN METODE

Metodologi menggunakan analisa deskriptif dari IPGRI dan analisa biokimia di Laboraturium Terpadu Balai Penelitian Tanaman Jeruk dan Buah Subtropika.

Pelaksanaan

Karakterisasi buah morfologi buah dilakukan menggunakan berdasarkan bahan (Pohon Induk Tunggal (PIT) pada koleksi pohon induk SDG di dalam screen-house KP Punten.

Peubah yang diamati pada karakter buah yaitu :

Peubah yang diamati pada saat panen, karakter buah yang diamati berat per buah, ukuran buah, bentuk buah, warna kulit dan daging buah, tekstur kulit buah, jumlah biji, berat buah/tanaman dan jumlah buah/tanaman.

Kandungan biokimia buah 6 VUB jeruk (Nimas Agrihorti, Puri Agrihorti, Sari Agrihorti, Montaji Agrihorti, Nipis Bornio dan Kalamanchi) dianalisis dengan peubah kandungan jus, kandungan air, Vitamin C, TPT dan Total Asam.

Persentase jus (juice percentage) akan dihitung berdasarkan pembagian volume jus dari 1 perasan buah (juice volume per fruit) dengan berat buah (fruit weight). Kulit buah dipisahkan dari bagian juring buahnya. Penyiapan sampel jus dilakukan berdasarkan Legua et al., 2014. Buah matang yang seragam (berdasarkan warna (color), ukuran (size) dan tanpa cacat (absence of defects) akan dipanen dari setiap pohon. Buah dibagi menjadi 4 kelompok buah yang terdiri atas 3 buah yang dipilih secara acak (atau minimal 100 gram). Setiap buah diperas, disentrifus pada kecepatan 15,000 rpm selama 20 menit pada suhu 4^0C dan kemudian disimpan pada suhu -18^0C hingga dilakukannya analisis. Analisis kandungan air dilakukan dengan metode oven. Pengukuran total soluble solid (TSS) dari jus (^{0}Brix) akan dilakukan menggunakan digital refractometer, sementara total acidity (TA) diukur menggunakan metoda titrasi 0.1 N NaOH dengan phenolphthalein sebagai indicator (Dubey and Sharma, 2016b). Indeks kematangan (maturity (ripening) index / MI) akan dihitung berdasarkan rasio TSS dan TA (Legua et al.,, 2014). Kualitas buah ditentukan berdasarkan angka TSS, TA, rasio TSS/TA dan pH yang sering digunakan pada buah (dan jus) untuk menghitung tingkat kematangan buah jeruk (Legua *et al*.,, 2011). Angka-angka karakter buah itu akan berbeda dalam setiap spesies jeruk (Tounsi *et al*.,, 2011). Konsentrasi vitamin C adalah indikator kualitas jus tipe jeruk keprok (Legua *et al*.,, 2014). Vitamin C (mg/100 ml jus) akan ditentukan mengguna pewarna (2, 6-dichlorophenol indophenol) berdasarkan Rangana (1986)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Hasil Pengamatan keunggulan dan penciri khusus 6 Varietas Unggul Baru (VUB) jeruk fungsional Indonesia

Deskripsi	6 Varietas Unggul Baru Jeruk Fungsional Indonesia					
	Nimas Agrihorti	Puri Agrihorti	Sari Agrihorti	Montaji Agrihorti	Nipis Borneo	kalamanchi
Keunggulan	Ukuran buah lebih besar, rasa daging buah manis, ka dar asam ren dah (0,45%)	Aroma daun kuat, Vita -min C buah tinggi	Produksi buah tinggi, daya simpan 2 bulan setelah panen pada suhu 20 – 27^0 C	Berkulit buah tipis dan kandungan jus tinggi	Kulit berpori halus licin pro – duksi tinggi ka-dar air tinggi	produksi tinggi
Penciri kusus	Kulit buah kuning dan licin, rasa da ging buah ma nis, daun lebar	Warna tunas pucuk ungu, bentuk daun longipetiolate, warna bu nga putih di -sertai	Buah jeruk sari agrihorti memiliki keeratan tangkai buah	Buah masak warna kuning tanpa biji	Aroma harum, berbiji sedikit dan berkulit tips	bentuk buah gepeng, daging buah berwarna orange, aroma harum khas (berbeda de

		bintik-bintik ungu, permukaan buah berge-lombang ber warna hijau	dan buah yang tinggi			ngan aroma jenis jeruk la-innya dan ber buah sepan-jang tahun)

Dari tabel 1, keunggulan dan penciri khusus setiap varietas pada menunjukkan perbedaan yang nyata, sehingga setiap varietas mempunyai kekhasan yang dimiliki varietas baik manfaat, kualitas, produksi maupun kandungan tersebut hal ini sesuai dengan penelitian yang selama ini bahwa metabolit sekunder tanaman itu dipanen dari tanaman yang tumbuh liar atau dibudidayakan sekedarnya (Murch and Saxena, 2006). Cara ini menyebabkan kepunahan keragaman genetik di alam dan penyebab utama terjadinya variasi komposisi kimia dan keberhasilan efek biologi tanaman itu (Alan *et al.*, 2007). Selanjutnya komposisi biokimia dari 6 varietas unggul baru (Nimas Agrihorti, Puri Agrihorti, Sari Agrihorti, Montaji Agrihorti, Nipis Bornio dan Kalamanchi) yang diamati juga beragam seperti tabel 3.

Tabel 2. Hasil Pengamatan kwalitatif 6 Varietas Unggul Baru (VUB) jeruk fungsional Indonesia

Deskripsi	Varietas Unggul Baru Jeruk Fungsional Indonesia					
	Nimas Agrihorti	Puri Agrihorti	Sari Agrihorti	Montaji Agrihorti	Nipis Borneo	kalamanchi
Bentuk buah	Ellipsoid	Bulat (spheroid)	Bulat gepeng (Obloid)	Bulat lonjong	bulat(speroid)	gepeng
Warna kulit buah	kuning	Hijautua – hi jau keku nin ngan	Hijau kekuningan	Hijau kuning terang	muda hijau, setelah tua kuning	kuning kehijauan
Warna daging buah	putih	Putih kehijauan	Hijau kekuningan	Putih kehijauan	putih	orange
Warna biji	Krem	krem	krem	-	-	putih kehijauan
Bentuk biji	Ovoid	Bulat telur	ovate	-	bulat panjang (ovoid)	bulat lonjong
Rasa daging buah	Manis	Asam beraroma	asam	asam	Masam dan agak harum	Asam segar

Tabel 3. Hasil Pengamatan kwantitatif 6 Varietas Unggul Baru (VUB) jeruk fungsional Indonesia

Deskripsi	Varitas Unggul Baru Jeruk Fungsional Indonesia					
	Nimas Agrihorti	Puri Agrihorti	Sari Agrihorti	Montaji Agrihorti	Nipis Borneo	kalamanchi
Bobot/buah	72 - 80 gram	38-56 gram		70-113 gr	40 gram	13,5 – 25,0 g
Jumlah juring	9-10	10-12	10-15	9-10	10 - 12	7 – 9 juring
Kadar air (%)	60	60	55-59	86-90	86-90	83,44 – 83,74
Kadar gula (%brix)	8.3	10	10-11	7-8		7,5 – 8,0
Kandungan vit.C (mg/100 g buah)	34.8	52,8	26.5 -28.5	9,2-12	55,58	27
Kadar asam	0.45	-	-	-	15,53%	-
Rasio gula asam	77.33	-	-	-	-	-
%buah yang bisa dikonsumsi	65-75%	60%	60-70%	38-55%	74%	44,16 %
Produksi/tahun	10-15 kg	4-5 kg (daun)	6,25-7,25kg	8-12,5 kg	223 kg	40 – 42 kg
Daya simpan	20 –50 hari	14 hari	40-50 hari	10-14 hari	10-14 hari	7 – 10 hari

Tabel 4. Ragam manfaat 6 VUB jeruk fungsional Indonesia

Varietas	Kandungan	Manfaat kesehatan	Kosmetik	olahan
Puri Agrihorti	Vitamin C, fortunella, gumarin, panin, saponin, tanin, steroid triterpenoid dan minyak asiri yang memiliki kandungan sitrat	influenza, rematik, menambah stamina tubuh masalah infeksi ringan (antiinfeksi), antiinflamasi ataupun peradangan	untuk mencerahkan dan menghaluskan kulit.sebagai lulur	Penyedap berbagai masakan, Minyak atsiri utk pafum dan bahan obat lainnya
Sari Agrihorti	Sodium, potasium,vitamin, vitamin K, vitamin A, Vitamin C, vitamin E dan kolin. Mineral(folat, kalsium, betain, magnesium dan fosfor)	Membantu pencernaan, meredakan gejala mabuk, mencegah kanker, anti bakteri dan virus, mengobati sariawan , mengencerkan dahak,kesehatan otak dan masih banyak lagi manfaat kesehatan laiinya.	Mencerahkan wajahmengobati jerawat dan gangguan kulit, mengencerkan dahak,	Sambel, masakan, menghilangkan bau anyir, sabun pencuci tangan
Nimas Agrihorti	Vitamin C tinggi, kadar asam rendah	Bangus untuk penderita Diabet dan asam lambung	Mencerahkan wajah	Fruit table
Montaji Agrihorti	kalsium, potasium, magnesium, zat besi, vitamin A, C dan B kompleks, serat pektin, protein dan karbohidrat. Asam sitrat, zat antibakteri,	Asam sitrat dalam lemon juga membantu detoksifikasi (membersihkan racun) agar salur- ran kencing ter - bebas dari infeksi. Untuk stamina	Mencerahkan wajah, mencegah ketombean	Minuman segar, sirup dan olahan lainnya
Nipis Borneo	Magnesium. dan kalium.	menurunkan tekanan darah, mennguranggi risiko serangan jantung,*stroke*, pe nyerapan kadar gula ke dalam darah, mencegah peradangan	Mencegah ketombe,	Minuman segar, sirup dan olahan lainnya
Kalamasi	asam askorbat sebesar 40,20 mg/100ml, flavonoid 1,41 mg/100 ml, dan aktivitas antioksidan 777,0 mg/100 ml. Vitamin C	Tanaman Imlek,	Mencerahkan wajah	Minuman segar, sirup dan olahan lainnya

KESIMPULAN

- 6 VUB Jeruk funsional yang diamati, secara umum mempunyai keberagaman baik bentuk, rasa maupun kandungan air, vitamin C serta kemanfaatannya. Nimas Agrihorti menunjukkan keunggulan total asam terendah dibanding varietas lain, tetapi kadar air tertinggi dimiliki VUB nipis borneo.
- Nimas Agrihorti, Montaji Agrihoti dan Nipis borneo mempunyai karakter yang disukai masyarakat yaitu tidak berbiji (berbiji sedikit).
- Montaji Agrihorti, Nipis Borneo, Sari Agrihorti, Puri Agrihorti, Nipis Borneo dan Kalamansi FR banyak dimanfaatkan masyarakat indonesia sebagai bahan masakan dan minuman.
- Daun Puri Agrihorti diambil minyak atsirinya untuk kebutuhan industri. Buah Nimas Agrihorti, Puri agrihorti, Montaji Agrihorti, Nipis dan Kalamansi juga dimanfaatkan untuk pengobatan tradisional meskipun pada akhirnya terbukti banyak kandungan metabolitnya yang baik untuk kesehatan. Saat ini buah-buahan tersebut telah dimanfaatkan pula sebagai bahan baku industri

DAFTAR PUSTAKA

Abeysinghe, D.C., Li, X., Sun, C.D., Zhang, W.S., Zhou, C.H., Chen, K.S. (2007). Bioactive compounds and antioxidant capacities in different edible tissues of citrus fruit of four species. Food Chemistry 104, 1338-1344.

Alan, A.R., Zeng, H., Assani, A., Shi, W.L., McRae, H.E., Murch, S.J., Saxena, P.K. (2007). Assessment of genetic stability of the germplasm lines of medicinal plant *Scutellaria baicalensis* Georgi (Huang-qin) in long-term, *in vitro* maintained cultures. Plant Cell Reports.

Amin, I., Norazaidah, Y., Hainida, K.I.E. (2006). Antioxidant activity and phenolic content of raw and blanched *Amaranthus* species. Food Chemistry 94, 47-52.

Aptekmann, N.P., Cesar, T.B. (2013). Long-term orange juice consumption is associated with low LDL-cholesterol and apolipoprotein B in normal and moderately hypercholesterolemic subjects. Aptekmann and Cesar Lipids in Health and Disease 12, 1-10.

Bakhtiar, Hidayat, T, Jufri, Y & Safriati, S 2014, 'Keragaan pertumbuhan dan komponen hasil beberapa varietas unggul kedelai di Aceh Besar', J. Floratek, vol. 9, pp. 46–52.

Bacon, T and D H byrne. 2015. Is topworking right for you?. Dept. Of Horticultural Sciences, Texas A&M University, College Station, TX 77843-2133. http://aggie-horticulture.tamu.edu/stonefruit/topwork.html , 14 Februari 2015

Berger, F., Y. Hamamura, M. Ingouff, and T. Higashiyama. 2008. Double fertilization – caught in the act. Trends in Plant Sci. Vol. 13, No. 8: 437- 443.

BPS.2014. www.bps.go.id.diakses Januari 2014.

Chowdhurry,A., Alam,M.A., Rahman,M.S., Hossain, M.A,Rashid,M.M.(2009).Antimicrobial, anti oxidant and cytotoxic activities of *Citrus hystrix* DC. fruits. Journal Pharmacology Science 8.

IPGRI, 1999. DiscriptorFor Citrus. International Plant Genetic Resouces Institute, Roma Italy.

Karsinah, Silalahi, FH & Manshur, A 2007, 'Eksplorasi dan karakterisasi plasma nutfah tanaman markisa', J. Hort., vol. 17, no. 4, pp. 297–306.

Kelebek, H., Canbas, A., Selli, S. (2008). Determination of phenolic composition and antioxidant capacity of blood orange juices obtained from cvs. Moro and Sanguinello (*Citrus sinensis* (l.) Osbeck) grown in Turkey. Food Chemistry 107, 1710–1716.

Li-ying, N., Ji-hong, W., Xiano-jun, L., Fang, C., Zheng-fu, W., Guang-hua, Z., Xiaosong, H. (2008). Physicochemical characteristics of orange juice samples from seven cultivars. Agriculture Science China 7, 41–47.

Majo, D.D., Giammanco, M., Guardia, M.L., Tripoli, E., Giammanco, E., Finotti, E. (2005). Flavanones in citrus fruit: structure-antioxidant activity relationships. Food Research International 38, 1161–1166.

Suryani, E & Nurmansyah 2009, 'Inventarisasi dan karakterisasi tanaman kayumanis seilon (Cinnamomum zeylanicum Blume) di Kebun Percobaan Laing Solok', Bul. Littro. vol. 20, no. 2, pp. 99–105.

Suryaningsih, E & Hadisoeganda, A 2007, 'Pengendalian hama dan penyakit penting cabai dengan pestisida biorasional', J. Hort., vol. 17, no. 3, pp. 261–269.

Syukur, M, Sujiprihati, S, Yunianti, R & Kusumah, DA 2010, 'Evaluasi daya hasil cabai hibrida dan daya adaptasinya di empat lokasi dalam dua tahun', J. Agron. Indonesia, vol. 38, no. 1, pp. 43 – 51.

Syukur, M, Sujiprihati, S, Yunianti, R & Nida, K 2012, 'Pendugaan komponen ragam, heritabilitas dan korelasi untuk menentukan kriteria seleksi cabai (Capsicum annuum L.) Populasi F5', Jurnal Hortikultura Indonesia, vol. 1, no. 3, pp. 74–80, .

Duriat, AS 2008, 'Pengaruh ekstrak bahan nabati dalam menginduksi ketahanan tanaman cabai terhadap vektor dan penyakit kuning keriting', J. Hort., vol. 18, no. 4, pp. 446–456.

Soetiarso, TA, Setiawati, W & Musaddad, D 2011, 'Keragaan pertumbuhan, kualitas buah dan kelayakan', J. Hort., vol. 21, no. 1, pp. 77–88.

Ridwan, HK, Ruswandi, A, Winarno, Muharam, A & Hardiyanto 2008, 'Sifat inovasi dan aplikasi teknologi pengelolaan terpadu kebun jeruk sehat dalam pengembangan agribisnis jeruk di Kabupaten Sambas, Kalimantan Barat', J. Hort., vol. 18, no. 4, pp. 457–465.

Chaturvedi, R, M K Razdan and S S Bhojwani.2003. An efficient protocol for the production of triploid plants from endosperm callus of neem, *Azadirachta indica* A. Juss.. Plant Physiol., 160(5): 557-564

Direktorat Pangan dan Pertanian, 2013.Studi Pendahuluan Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) Bidang Pangan dan Pertanian (2015-2019).Bappenas. 403p

Khan, I.A., 2007. CitrusGenetics, Breeding and Biotechnology. CAB International. http://dx.doi.org/10.1079/9780851990194.0000 (160 pp)

Koning, Ross E. 1994. Movement into Roots. *Plant Physiology Information Website*. http://plantphys.info/plant_physiology/rootintake.shtml. (11-7-2014).

Miyashita, T. , T. Ohashi, F. Shibata, H. Araki and Y. Hoshino. 2009. Plant regeneration with maintenance of the endosperm ploidy level by endosperm culture in *Lonicera caerulea* var. emphyllocalyx. Plant Cell Tissue Organ Cult., 98 : 291–301.

Ollitrault P and L Navarro. 2012. Citrus. Pp. 3-36. In M. L. Badenes and D H Byrne (Eds). Fruit Breeding. Springer New York Dordrecht Heidelberg London.

Turner, N.C. and P.J. Kramer. 1980. Adaptation of plants to water and high temperature stress. N.C. Turner and P.J. Kramer (eds.). Wiley Interscience, New York. p. ix–x. (Intro.)

LAMPIRAN KERAGAAN 6 VUB JERUK FUNGSIONAL INDONESIA



Puri Agrihorti



Sari Agrihorti



Nimas Agrihorti



Kalamansi, FR



Nipis Borneo



Montaji Agrihorti

Edible Coating Gel Lidah Buaya untuk Mempertahankan Kualitas Buah Tomat pada Beberapa Stadia Kematangan

(Edible Coating of Aloe Vera Gel to Maintain Quality at Several Stage of Tomato Maturity)

Inanpi Hidayati Sumiasih[1*], Nurftriyani Barokah[1], Noviani Nurhasanah[1], Abdina Wahyudi[1]
Program Studi Agroekoteknologi, Universitas Trilogi, d/h STEKPI Jl. TMP Kalibata No. 1, Jakarta 12760.
* Korespondensi Penulis. E-mail: inanpihs@trilogi.ac.id

ABSTRACT

Tomatoes are commodities that have a relatively short shelf life and are easily damaged during storage. Improper handling of postharvest tomatoes, will cause a decrease in quality and low shelf life before reaching consumers. One of the postharvest handling that can be done is storage at low temperatures, coating and packaging. The objectives of this study are (1) to determine the effect of aloe vera gel edible coating on several tomato maturity stages (MS) during storage; and (2) to study the right tomato maturity stages (MS) to extend the shelf life and maintain the quality of tomatoes. This research was conducted at the Integrated Laboratory of Agrotechnology at the Trilogi University on March 13-June 20, 2019. This study used a Completely Randomized Design (CRD) with two factors. The first factor is the maturity stage of tomatoes (servo varieties) consisting of 3 levels (MS 1, MS 2, and MS 3). The second factor is edible coating consisting of 2 levels (without edible coating and giving 40% aloe vera gel edible coating). The results of this study are the treatment of edible coatings at a storage temperature of 13 ^{o}C can extend the shelf life of tomatoes, in MS 1 the color remains dark green while MS 2 and 3 show bright and attractive colors until 12 Days After Treatment (DAT). Treatment without edible coating on tomatoes (12 DAT) with the storage temperature of 13 ^{o}C on MS 1 shows the color change from dark green to yellowish green. MS 2 and 3 show a faster color change (dark red) compared to the treatment of giving edible coating. Chemical content and level of softness in tomatoes showed no significant difference after storage.

Keywords: color, postharvest technology, shelf life, storage temperature

ABSTRAK

Tomat merupakan komoditas yang memiliki daya simpan yang relatif pendek dan mudah rusak selama penyimpanan. Penanganan pascapanen tomat yang kurang tepat, akan menyebabkan penurunan kualitas dan rendahnya masa simpan sebelum sampai ditangan konsumen. Salah satu penanganan pascapanen yang dapat dilakukan yaitu penyimpanan pada suhu rendah, *coating* dan pengemasan. Tujuan dari penelitian ini adalah (1) Mengetahui pengaruh *edible coating* gel lidah buaya pada beberapa stadia kematangan (SK) tomat selama penyimpanan; dan (2) Mempelajari SK tomat yang tepat untuk memperpanjang masa simpan dan mempertahankan kualitas tomat. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Terpadu Agroteknologi Universitas Trilogi pada tanggal 13 Maret-20 Juni 2019. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor, Faktor Pertama adalah stadia kematangan tomat buah (varietas servo) yang terdiri atas 3 taraf (SK 1; SK 2; dan SK 3. Faktor Kedua adalah *edible coating* yang terdiri atas 2 taraf (tanpa *edible coating* dan pemberian *edible coating* gel lidah buaya 40%). Hasil dari penelitian ini adalah perlakuan *edible coating* pada penyimpanan suhu 13 ^{o}C dapat memperpanjang masa simpan tomat, pada SK 1 menunjukkan warna tetap hijau tua sedangkan SK 2 dan 3 menunjukkan warna yang cerah dan menarik sampai 12 Hari Setelah Perlakuan (HSP). Perlakuan tanpa *edible coating* pada tomat (12 HSP) dengan penyimpanan suhu 13 ^{o}C pada SK 1 menunjukkan perubahan warna dari hijau tua menjadi hijau kekuningan. Pada SK 2 dan 3 menunjukkan perubahan warna yang lebih cepat (merah gelap) dibandingkan dengan perlakuan pemberian *edible coating*. Kandungan kimia dan tingkat kelunakan pada tomat menunjukkan tidak berbeda nyata setelah dilakukan penyimpanan.

Kata kunci: masa simpan, pigmen, suhu simpan, teknologi pascapanen

PENDAHULUAN

Tomat merupakan salah satu komoditas sayuran buah yang banyak dimanfaatkan masyakarat, untuk dikonsumsi segar maupun di olah menjadi saus dan sambal. Sayuran buah tersebut juga memiliki daya simpan yang relatif pendek dan mudah rusak selama penyimpanan. Menurut Utama (2001), dengan adanya peningkatan

suhu dan kelembaban selama penyimpanan, tomat akan mudah mengalami kerusakan yang disebabkan oleh mikroorganisme pembusuk karena mendapatkan kondisi tumbuhnya yang ideal.

Penanganan yang kurang tepat pada tomat setelah panen, akan menyebabkan penurunan kualitas tomat sebelum sampai ditangan konsumen. Oleh sebab itu, diperlukan adanya penanganan pascapanen yang tepat pada beberapa stadia kematangan tomat untuk mempertahankan kualitas selama penyimpanan. Salah satu penanganan pascapanen yang dapat dilakukan untuk komoditas tomat yaitu penyimpanan pada suhu rendah, *coating* dan pengemasan. Produk yang disimpan dalam suhu rendah dapat dipertahankan kesegarannya dan warna bertahan dalam waktu yang lebih lama. Menurut Sumiasih *et al.* (2018) kualitas warna merupakan hal yang sangat penting dalam ketertarikan konsumen untuk pembelian produk. Stadia kematangan tomat tersebut digunakan sebagai indikator penerimaan konsumen dalam pemilihan tomat sesuai kegunaan dan tujuan. Menurut Sumiasih *et al.* (2019), buah manggis pada stadia 1 yang disimpan dalam suhu 15 ℃ dapat bertahan sampai 30 hari setelah panen. Menurut Susanto *et al*. (2018) salah satu metode yang dapat digunakan untuk memperpanjang masa simpan buah adalah pelapisan (*coating*).

Pada saat ini penggunaan gel lidah buaya telah diaplikasikan pada industri pangan dan dijadikan bahan baku pembentukan *edible coating* secara alami. *Coating* pada buah sering dilakukan untuk memperpanjang masa simpannya. Menurut Mardiana (2008) gel lidah buaya sebagai *edible coating* dapat mempertahankan daya simpan buah belimbing selama 15 hari penyimpananHasil penelitian Valverde *et al*. (2005) menunjukkan bahwa gel lidah buah sebagai *edible coating* pada buah anggur selama penyimpanan dapat berperan baik dalam menahan laju respirasi dan perubahan fisiologis akibat proses pematangan.

Menurut Sartika *et al.* (2015), pemberian *edible coating* gel lidah buaya berpengaruh sangat nyata terhadap vitamin C, uji organoleptik pada warna dan tekstur tomat selama 16 hari setelah panen. Menurut Donhowe dan Fennema (1994) dalam Kismaryanti (2007), metode untuk aplikasi *coating* pada buah dan sayuran terdiri dari: metode pencelupan *(dipping)*, pembusaan, penyemprotan *(spraying)*, penuangan *(casting)*, dan aplikasi penetesan terkontrol. Metode *dipping* merupakan metode yang paling banyak digunakan terutama untuk sayuran, buah, daging, dan ikan, dimana melalui metode ini produk akan dicelupkan kedalam larutan yang digunakan sebagai bahan *coating.*

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) Mengetahui pengaruh *edible coating* gel lidah buaya pada beberapa stadia kematangan tomat selama penyimpanan; (2) Mempelajari stadia kematangan tomat yang tepat untuk memperpanjang masa simpan; (3) Mencari kombinasi optimum stadia kematangan dan *edible coating* tepat untuk memperpanjang masa simpan dan mempertahankan kualitas tomat.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Terpadu Agroekoteknologi Universitas Trilogi pada dari tanggal 13 Maret – 03 Mei 2019.

Alat yang digunakan adalah timbangan digital, refraktometer, penetrometer, buret dan statif, gelas beker, erlenmeyer, gelas ukur, dan alu, botol semprot, corong, blender, pengaduk, plastik wrap, kulkas, dan seterofom. Bahan digunakan buah tomat stadia kematangan 1, 2 dan 3, gel lidah buaya, aquades, larutan NaOH, dan indikator Fenolftalein.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor, Faktor Pertama adalah stadia kematangan yang terdiri atas 3 taraf (stadia kematangan 1 (S1), kulit tomat seluruhnya berwarna hijau terang sampai hijau tua; Stadia kematangan 2 (S2), terdapat warna bercak kuning kecoklatan, pink atau merah sebanyak 10% pada kulit tomat; dan stadia kematangan 3 (S3), terdapat warna kuning kecoklatan, pink atau merah sebanyak 30% pada kulit tomat) dan Faktor Kedua adalah *edible coating* yang terdiri atas 2 taraf (tanpa *edible coating* (E0) dan pemberian *edible coating* gel lidah buaya 40% (E1)). Masing – masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Penelitian dilakukan pada suhu 10 ºC selama 12 hari setelah panen.

Penelitian yang diamati pada penelitian ini adalah:

Susut Bobot (gram)

Pengukuran susut bobot buah dilakukan dengan menggunakan timbangan digital. Pengukuraan di lakukan pada hari ke-0 (wi) dan bobot pada akhir pengamatan (wa) yaitu dua hari sekali selama 12 hari setelah perlakuan. Untuk mengukur susut bobot di gunakan rumus sebaagai berikut:

$$\text{Susut bobot (\%)} = \frac{\text{Wi}-\text{Wa}}{\text{Wa}} \text{ x } 100\%$$

Keterangan: wi = Bobot pada awal pengamatan (g); wa = Bobot pada akhir pengamatan (g)

Skor penampilan sebagai berikut:

Skoring 1-5 antara lain: (skor 1) Sangat tidak menarik; (skor 2) Tidak menarik; (skor 3) Kurang menarik; (skor 4) Menarik; (skor 5) Sangat menarik.

Skor warna buah sebagai berikut:

1. Kulit tomat seluruhnya berwarna hijau terang sampai hijau tua.
2. Kulit tomat berwarna bercak kuning kecoklatan, pink atau merah sebanyak 10-20%.
3. Kulit tomat berwarna kuning kecoklatan, pink atau merah sebanyak 30-40%.
4. Kulit tomat berwarna pink sampai merah sebanyak 50-60%.
5. Kulit tomat berwarna merah kecoklatan sebanyak 70-90%.
6. Kulit tomat seluruhnya berwarna merah kecoklatan sebanyak 100%.

Padatan terlarut total (PTT) *(°Brix)*

Daging buah dari buah sampel di ambil dari setiap perlakuaan dan diukur menggunakan alat *handrefraaktometer.* Pengukuran dilakukan dengan cara memberikan setetes cairan buah pada lensa. Angka yang muncul pada layar merupakan PTT buah.

Total asam titrasi (%)

Kandungan asam di ukur dengan menghitung persen asam dilakukan dengan menimbang sari buah sebesar 10 g kemudian ditambahkan aquades hingga 100 ml. filtrat dipipet 25 ml, dimasukan ke dalam Erlenmeyer 100 ml dan dilakukan dua kali. Pengukuran dilakukan dengan metode titrasi basa dengan NaOH dan indikator Fenolftalein (tiga tetes). Titrasi dilakukan sampai filtrate berwarna merah muda stabil. Kandungan asam titrasi di hitung menggunakan rumus:

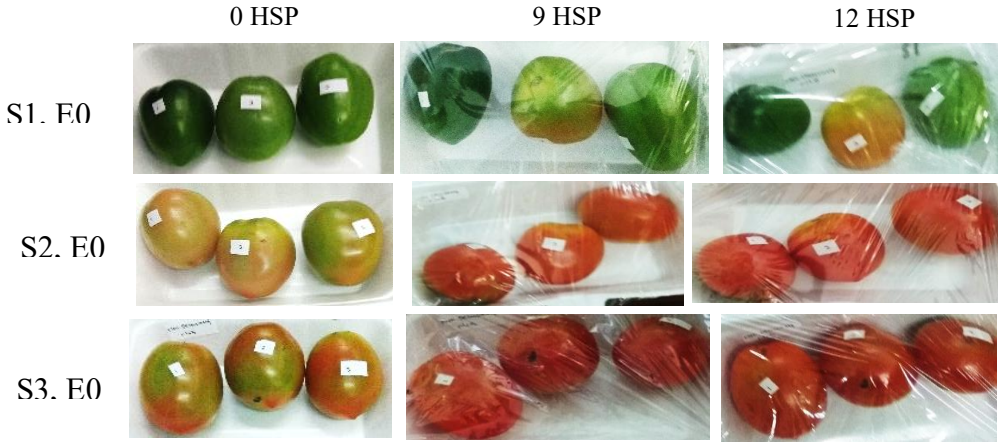
$$\text{Asam (\%)} = \frac{(\text{ml,NaOH x N NaOH x fp x 64})}{\text{bobot buah (mg)}} \text{ x } 100\%$$

Keterangan: ml NaOH = Volume NaOH yang terpakai pada titrasi
N NaOH = Normalitas NaOH (0,1 N)
Fp = faktor pengencer (100/25)
64 = faktor asam dominan
Mg Contoh = 10.000 mg

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penampilan Warna Kulit Beberapa Stadia Kematangan Tomat dengan *Edible Coating*

Pada penelitian ini dilakukan pengujian untuk melihat pengaruh *edible coating* terhadap perubahan warna pada beberapa stadia kematangan tomat. Stadia kematangan tomat dengan perlakuan tanpa *edible coating* gel lidah buaya pada 0, 9, dan 12 hari setelah perlakuan (HSP) ditunjukkan pada Gambar 1.

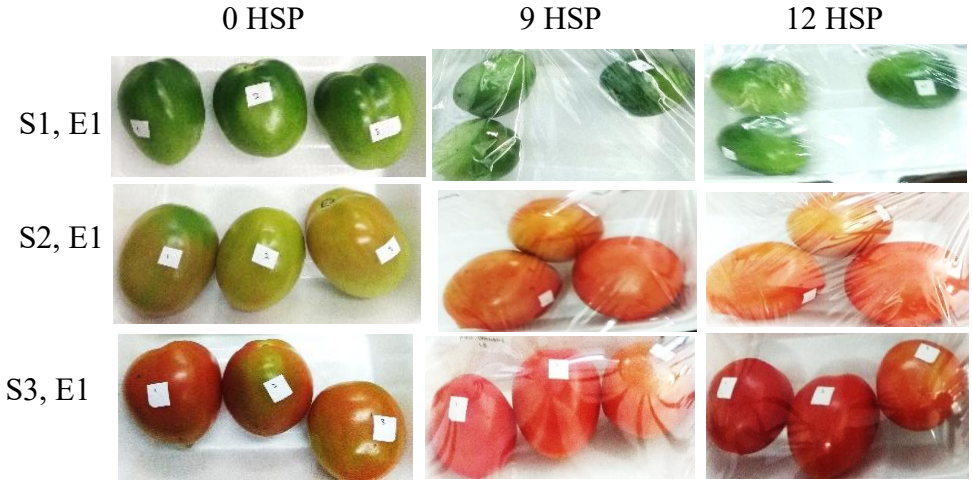


Gambar 1. Perubahan warna dan penampilan tomat pada beberapa stadia kematangan tomat dengan perlakuan EO (tanpa *edible coating*)

Pada SK 3 dengan perlakuan tanpa *edible coating* gel lidah buaya, menunjukkan bahwa buah mengalami perubahan warna yang lebih cepat dibandingkan tanpa *edible coating* (skor 6) pada 9 HSP, sedangkan dengan

stadia kematangan 3 dengan *edible coating* menunjukkan skor 5 pada 9 HSP. Hal tersebut menunjukkan *coating* gel lidah buaya dapat menghambat perubahan warna pada tomat, dan degradasi klorofil lebih lambat. Tomat merupakan buah klimaterik. Pada buah klimaterik, disamping terjadi kenaikan laju respirasi juga terjadi kenaikan kadar etilen selama proses pemasakan. Laju respirasi dipengaruhi beberapa faktor seperti suhu, umur petik dan kondisi fisik buah. Hasil penelitian Taris *et al.* (2015) menunjukkan bahwa buah pepaya yang dipanen pada umur yang lebih tua menunjukkan laju respirasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan buah yang dipanen muda.

Beberapa stadia kematangan tomat dengan perlakuan *edible coating* gel lidah buaya konsentrasi 40% pada 0, 9, dan 12 hari setelah penyimpanan ditunjukkan pada Gambar 2.



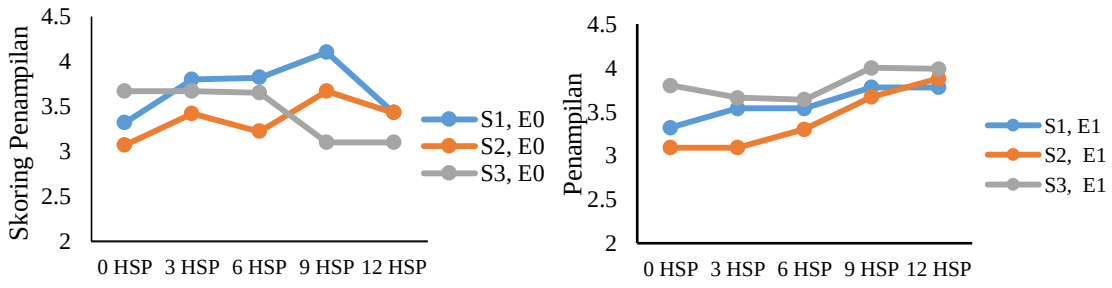
Gambar 2. Perubahan warna dan penampilan tomat pada beberapa stadia kematangan tomat dengan perlakuan E1 (*edible coating* gel lidah buaya 40%)

Skoring Penampilan dan Skoring Warna

Beberapa stadia kematangan tomat yang disimpan akan mengalami perubahan secara fisik, salah satunya dapat ditunjukkan pada nilai skoring penampilan. Gambar 3 menunjukkan rata-rata skoring penampilan pada tomat. Pada Gambar 3 dapat dilihat bahwa tomat dengan *coating* gel lidah buaya selama penyimpanan rata-rata skoring penampilan mengalami peningkatan. Menurut penelitian Masruroh *el al.* (2013) aplikasi gel lidah buaya sebagai *edible coating* dapat menghambat kerusakan mutu tomat dan akan lebih efektif jika dipadukan dengan penyimpanan pada suhu dingin dari pada suhu ruang. Sehingga akan lebih dapat mempertahankan kualitas.

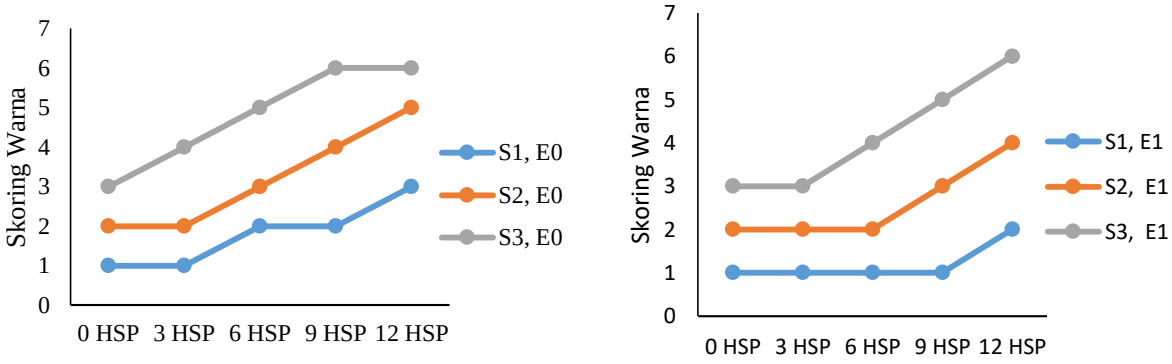
Pada tomat tanpa penggunaan *edible coating* gel lidah buaya rata-rata skoring penampilan lebih tinggi pada stadia 1 dan 2, namun pada 12 HSP mengalami penurunan sedangkan SK 3 menunjukkan nilai yang sama pada 9 HSP. Hal ini menunjukkan bahwa *edible coating* gel lidah buaya dapat mempertahankan penampilan tomat. Paull dan Duarte (2012) menyebutkan bahwa selama pematangan buah mengalami perubahan dalam warna dan tekstur, yang menunjukkan bahwa terjadi perubahan-perubahan fisiologis. Sehingga menurunkan masa simpan buah karena buah termasuk komoditas yang mudah rusak.

Gambar 3. Perubahan skoring penampilan pada beberapa stadia kematangan tomat dengan perlakuan EO (tanpa *edible coating*) (a) dan dengan *edible coating* gel lidah buaya (b)



Selama disimpan warna akan mengalami perubahan, semakin lama produk disimpan maka warna mengalami perubahan kecerahan. Selama penyimpanan tomat mengalami peningkatan kecerahan warna kulit. Kenaikan nilai skoring warna menunjukkan adanya perubahan warna dari warna hijau menjadi kekuningan, pink ataupun kemerahan pada beberapa stadia kematangan tomat. Pada Gambar 4 menunjukkan tomat dengan *edible coating* gel lidah buaya maupun tanpa *edible coating* mengalami peningkatan skoring warna selama penyimpanan. Namun pada perlakukan stadia kematangan dengan *edible coating* gel lidah buaya 40% menunjukkan peningkatan perubahan warna yang lebih lambat sampai 12 HSP.

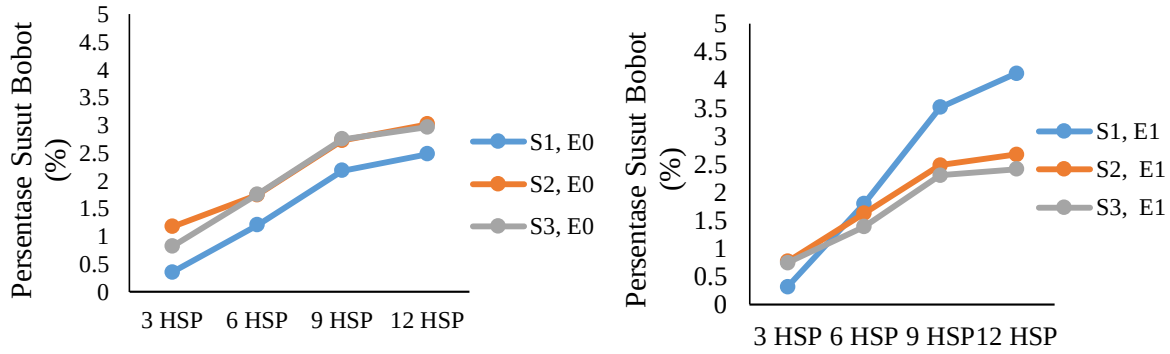
Pada perlakuan tanpa *edible coating* stadia kematangan 1 terdapat buah yang mengalami perubahan warna dari hijau menjadi jingga, sedangkan pada stadia 2 dan 3 mengalami perubahan warna menjadi merah pekat. Perubahan warna terjadi karena buah mengalami proses kematangan. Rodrigo *et al.* (2013) Pigmen dominan pada kulit buah yang belum masak ataupun telah matang yang berwarna hijau ialah klorofil.



Gambar 4. Perubahan skoring warna pada beberapa stadia kematangan tomat dengan perlakuan EO (tanpa *edible coating*) (a) dan dengan *edible coating* gel lidah buaya (b)

Persentase Susut Bobot Tomat

Tomat merupakan salah satu buah yang banyak mengandung air. Kandungan air dalam tomat dapat berkurang selama waktu penyimpanan. Susut bobot merupakan salah satu parameter penurunan mutu pada buah. Penurunan susut bobot terjadi karena adanya proses respirasi dan transpirasi pada buah. Menurut Arrahma (2010) faktor utama terjadinya susut bobot disebabkan oleh transprasi yang menyerap dan melepaskan air pada lingkungan. Pada Gambar 5 dapat dilihat bahwa persentase susut bobot tomat dengan *edible coating* gel lidah buaya menunjukkan nilai yang lebih rendah dibandingkan tanpa *edible coating* kecuali pada SK 1. Tomat yang disimpan dalam suhu rendah dan dikemas dengan sterofoam serta plastik wrap juga dapat mengurangi transpirasi dan respirasi yang terjadi. Sehingga, kehilangan bobot pada tomat tidak terlalu signifikan. Persentase Susut Bobot pada beberapa stadia kematangan tomat selama penyimpanan ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Perubahan persentase susut bobot pada beberapa stadia kematangan tomat dengan perlakuan EO (tanpa *edible coating*) (a) dan dengan *edible coating* gel lidah buaya (b)

Kekerasan Tomat

Secara fisik perubahan pada buah dapat diamati dari tingkat kekerasan buah selama penyimpanan. Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa nilai kekerasan pada beberapa stadia kematangan buah tomat selama penyimpanan tidak berbeda nyata dari 0 HSP – 12 HSP.

Tabel 1. Nilai kekerasan pada beberapa stadia kematangan buah tomat selama penyimpanan

	Kekerasan Tomat				
Perlakuan	0	3	6	9	12
	HSP (hari setelah perlakuan)				
Stadia 1	2.16	1.70	1.18	2.88	2.50
Stadia 2	2.10	1.78	0.98	2.70	2.42
Stadia 3	2.33	1.77	1.01	2.83	2.37
E0	2.51	1.92	1.05	3.09	2.59
E1	1.88	1.58	1.07	2.51	2.27

Keterangan: EO (tanpa *edible coating*); dengan *edible coating* gel lidah buaya

Padatan Terlarut Total

Buah yang disimpan akan mengalami perubahan kimia antara lain perubahan kadar kemanisan buah yang ditunjukkan dengan parameter padatan terlarut total. Tabel 2 menunjukkan hasil PTT menunjukkan tidak adanya interaksi antara stadia kematangan dan *edible coating.* Pada 9-12 HSP menunjukkan tidak berbeda nyata antar perlakuan stadia kematangan maupun *edible coating.*

Tabel 2. Padatan Terlarut Total (˚Brix) Pada Beberapa Stadia Kematangan Buah Tomat Selama Penyimpanan

	PTT (˚Brix)				
Perlakuan	0	3	6	9	12
			HSP		
Stadia 1	5.00 a	5.00 a	3.41 b	5.00 a	5.00 a
Stadia 2	4.48 a	3.75 b	4.33 a	5.00 a	4.48 a
Stadia 3	5.00 a	3.75 b	4.25 a	4.80 a	5.00 a
E0	4.00	4.22	4.05	4.89	4.89
E1	4.33	4.11	3.94	5.00	4.76

Keterangan: angka rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji lanjut Duncan pada taraf 5%. EO (tanpa *edible coating*); dengan *edible coating* gel lidah buaya

Asam Tertitasi Total (ATT)

Tabel 3. Nilai Asam Tetritasi Total (%) pada Beberapa Stadia Kematangan Buah Tomat Selama Penyimpanan

	ATT				
Perlakuan	**0**	**3**	**6**	**9**	**12**
			HSP (%)		
Stadia 1	0.14	0.12	0.11	0.18	0.08
Stadia 2	0.36	0.11	0.10	0.23	0.08
Stadia 3	0.16	0.11	0.12	0.13	0.11
E0	0.13	0.11	0.11	0.16	0.08
E1	0.31	0.11	0.11	0.19	0.09

Keterangan: EO (tanpa *edible coating*); dengan *edible coating* gel lidah buaya

Nilai Asam Tertitasi Total (ATT) pada tomat pada beberapa stadia kematangan menunjukkan jumlah asam yang terdapat pada tomat (ditunjukkan pada Tabel 3). Kandungan ATT pada semua perlakuan tidak berbeda nyata mulai dari 0 HSP sampai 12 HSP.

KESIMPULAN

Hasil dari penelitian ini adalah perlakuan *edible coating* pada penyimpanan suhu 13 ºC dapat memperpanjang masa simpan tomat, pada SK 1 menunjukkan warna tetap hijau tua sedangkan SK 2 dan 3 menunjukkan warna yang cerah dan menarik sampai 12 Hari Setelah Perlakuan (HSP). Perlakuan tanpa *edible coating* pada tomat (12 HSP) dengan penyimpanan suhu 13 ºC pada SK 1 menunjukkan perubahan warna dari hijau tua menjadi hijau kekuningan. Pada SK 2 dan 3 menunjukkan perubahan warna yang lebih cepat (merah gelap) dibandingkan dengan perlakuan pemberian *edible coating*. Kandungan kimia dan tingkat kelunakan pada tomat menunjukkan tidak berbeda nyata setelah dilakukan penyimpanan. Dengan mengetahui metode pascapanen yang tepat pada beberapa stadia kematangan tomat, akan dapat memperpanjang masa simpan dan lebih lama dalam mempertahankan kualitas.

DAFTAR PUSTAKA

Arrahma, R. 2010. Perlakuan Pendahuluan Buah Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) Segar untuk Transportasi Jarak Jauh. Skripsi: IPB.

Kismaryanti, Andiny. 2007. Aplikasi Gel Lidah Buaya (*Aloe vera* L.) Sebagai Edible Coating Pada Pengawetan Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.). Skripsi: IPB

Masruroh, H., Fauzi, A. F., & Paramita, V. 2013. Pengaruh Penambahan Xhantan Gum dalam Aplikasi Teknologi Edible Coating Aloe Vera untuk Mempertahankan Mutu Tomat (*Solanum Lycopersicum*) Menggunakan Metode Spray. Prosiding SNST Fakultas Teknik, 1(1).

Paull, R.E., O. Duarte. 2012. Tropical Fruits 2 nd ed, Volume II. Hulbert S, editor. London (GB): MPG Books Ltd.

Rodrigo, M.J., M. Alquezar, E. Alos, V. Medina, L. Carmona, M. Bruno. 2013. A Novel carotenoid cleavatage in the biosynthesis of citrus fuit specific apocarotenoid pigments. Experimental Botany. 64: 4461-4478.

Sartika, Hayati, R, dan Kesumawati, L. 2015. Kajian Kandungan Vitamin C Dan Organoleptik Dengan Konsentrasi Dan Lama Perendaman Ekstrak Lidah Buaya (*Aloe vera* L.) Terhadap Buah Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.). Prosiding Seminar Nasional Biotik 2015.

Sumiasih, I.H., Poerwanto, R., Efendi, D., Agusta, A. and Yuliani, S. 2018. β-Cryptoxanthin and Zeaxanthin Pigments Accumulation to Induce Orange Color on Citrus Fruits. In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (Vol. 299, No. 1, p. 012074). IOP Publishing.

Sumiasih, I. H., Poerwanto, R., & Efendi, D. 2019. Study of Several Stages of Maturity and Storage Temperature on Color Changes and Shelf Life of Mangosteen (Garcinia mangostana L.). International Journal of Applied Biology, 3(1), 45-54.

Susanto, S., Inkorisa, D., & Hermansyah, D. 2018. Pelilinan Efektif Memperpanjang Masa Simpan Buah Jambu Biji (Psidium guajava L.) 'Kristal'. Jurnal Hortikultura Indonesia, 9(1).

Taris, M.L., W.D. Widodo, K. Suketi. 2015. Kriteria kemasakan buah pepaya (Carica papaya (L.) IPB Callina dari beberapa umur panen. J. Hort. Indonesia. 6(3):172-176.

Utama, S. 2001. Penanganan Pasca Panen Buah dan Sayuran Segar. Forum Konsultasi Teknologi. Dinas Pertanian Tanaman Pangan Provinsi Bali.

Valverde, J. M., Valero, D., Martínez-Romero, D., Guillén, F., Castillo, S., & Serrano, M. 2005. Novel edible coating based on Aloe vera gel to maintain table grape quality and safety. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 53(20), 7807-7813.

Penerapan Inovasi Bujangseta Jeruk Untuk Mendukung Pengembangan Kawasan Di Banyuwangi Jawa Timur

Titiek Purbiati*, Lailatul Isnaeni dan Yuwoko
BPTP Jawa Timur, Jl. Raya Karangploso Km 4 Malang
emailkorespondensi: purbiati-titiek@yahoo.com

ABSTRACT

Banyuwangi, East Java is one of the areas designated as citrus areas in Indonesia. Farmers in the area develop many citrus varieties of Siam Pontianak. Citrus farming in the area has a number of problems including relatively low fruit competitivenessand during the harvest, citrus fruits are abundant so the price of fruits is low and farmers suffer losses. The purpose of the activity is to harvest off season citrus and the availability of fruit continuously and increase production. The treatments studied were the technological innovations of "Bujangseta" (fiered fruit throughout the year) citrus and farmers technology. The technological components include nutrition management, pest control management and management of garden sanitation and pruning. The study was conducted in Temurejo village Bangorejo Banyuwangi sub district. The number of citrus plants used was 476 trees about 1 ha and 6 years old plants were Siam Pontianak varieties. The results showed that the citrus "fiered fruit throughout the year" technology innovation produced an average production of 44.11 kg per tree. For the level of fruit growth in one tree there are 6 levels of growth, namely flowers, fruits with a diameter of 0.5 cm, fruit with a dimeter of 1-1.9 cm, fruit with a diameter of 2-2.9 cm, fruit with a diameter of 3 to 4 cm and fruit with diameter > 4 cm can harvest fruit every 2 months. While the technology of farmers means of production per tree25.21 kg and the level of fruit growth in one tree are 2 levels, namely fruit with a diameter of 4 cm and fruit with a diameter of > 4 cm. "Bujangseta" fruit technology innovationcan increase fruit production per tree by about 75% compared tothe way farmers and harvest time off season with continuous fruit availability.

Keywords: Citrus sp, "bujangseta" technology, farmer technology, off season, production.

ABSTRAK

Banyuwangi Jawa Timur merupakan salah satu daerah yang ditetapkan sebagai kawasan jeruk di Indonesia. Petani di daerah kawasan tersebut banyak mengembangkan jeruk varietas Siam Pontianak. Usaha tani jeruk di daerah kawasan tersebut mempunyai beberapa permasalahan antara lain daya saing buah yang relatif rendah dan pada saat panen raya buah jeruk melimpah sehingga harga buah rendah dan petani mengalami kerugian. Tujuan kegiatan adalah untuk panen jeruk off season dan ketersediaan buah terus menerus serta produksi meningkat. Perlakuan yang dikaji adalah inovasi teknologi bujangseta (buah berjenjang sepanjang tahun) jeruk dan teknologi cara petani. Komponen teknologi tersebut meliputi manajemen nutrisi, manajemen pengendalian OPT dan manajemen sanitasi kebun dan pemangkasan. Pengkajian dilaksanakan di desa Temurejo kecamatan Bangorejo Banyuwangi. Jumlah tanaman jeruk yang digunakan sebanyak 476 pohon sekitar 1 ha dan tanaman berumur 6 tahun merupakan varietas Siam Pontianak. Hasil menunjukkan bahwa inovasi teknologi bujangseta jeruk menghasilkan produksi rata-rata per pohon 44,11 kg. Untuk jenjang pertumbuhan buah dalam satu pohonnya terdapat 6 jenjang pertumbuhan yaitu bunga, buah berdiameter 0,5 cm, buah berdiameter 1-1,9 cm, buah berdiemeter 2-2,9 cm, buah berdiameter 3- 4 cm dan buah berdiameter > 4cm dan dapat panen buah setiap 2 bulan sekali. Sedangkan teknologi cara petani rata-rata produksi per pohon 25,21 kg dan jenjang pertumbuhan buah dalam satu pohon terdapat 2 jenjang yaitu buah berdiameter 4 cm dan buah berdiameter > 4 cm. Inovasi teknologi bujangseta jeruk dapat meningkatkan produksi buah per pohon sekitar 75% dibandingkan cara petani dan waktu panen off season dengan ketersediaan buah terus menerus.

Kata kunci: jeruk, teknologi bujangseta, teknologi petani, off season, produksi.

PENDAHULUAN

Komoditas jeruk selain untuk mencukupi kebutuhan dalam negeri yang semakin meningkat setiap tahunnya juga telah di ekspor ke negara tetangga antara lain Malaysia, Singapura dan Timor Leste. Volume ekspor jeruk ke negara tetangga tersebut dalam tahun 2016 mencapai 1.277 ton senilai 833.563 US $ (Ditjen

Hortikultura, 2017) dan dalam tahun berikutnya terjadi peningkatan volumenya menjadi 2.554 ton senilai 1.978.856 US $ (Ditjen Hortikultura, 2018).

Jawa Timur yang merupakan salah satu sentra jeruk di Indonesia, pengembangan luas tanamnya terus bertambah. Buah jeruk asal Jawa Timur tersebut cukup memberikan kontribusi. Terdapat enam kabupaten di Jawa Timur yang ditetapkan sebagai kawasan jeruk yang berdasarkan keputusan menteri Pertanian yaitu Banyuwangi, Tuban, Lumajang, Malang, Ponorogo dan Magetan (Kementan RI, 2018). Khusus untuk kabupaten Banyuwangi merupakan kawasan jeruk yang terbesar di Indonesia karena memiliki luas tanam sekitar 16 ribu ha dengan jumlah tanaman sekitar 8.241.000 tanaman dan varietas yang dikembangkan adalah Siam Pontianak (Disperta Kab. Banyuwangi 2017).

Supriyanto (2017), usaha tani jeruk di Banyuwangi terbukti dapat memberi penghasilan yang menguntungkan dan meningkatkan kesejahteraan bagi petani yang mengusahakan. Tetapi agribisnis jeruk di kabupaten tersebut menghadapi beberapa permasalahan antara lain daya saing buah masih relatif rendah dan banyak petani penanam jeruk yang tidak menggunakan benih berlabel. Hal tersebut dapat mengancam keberlanjutan usaha taninya karena terjadinya reinfeksi CVPD. Selain itu panen raya sering menyebabkan harga jeruk murah sehingga merugikan petani.

Permasalahan tersebut dapat diatasi dengan memanipulasi tanaman dengan memasukan inovasi teknologi bujangseta dan pengelolaan terpadu kebun jeruk sehat. Artinya membuat tanaman jeruk untuk berproduksi secara berjenjang sepanjang tahun, tanaman sehat karena penggunaan benih sehat dan pengelolaan optimal (Supriyanto, 1996 dan Supriyanto dkk., 2016).

Tujuan dari kegiatan adalah untuk mendapatkan produksi buah meningkat dan panen buah off season serta terus-menerus dengan penerapan inovasi bujangseta.

BAHAN DAN METODE

Pengkajian ini berlokasi di desa Temurejo kecamatan Bangorejo kabupaten Banyuwangi. Perlakuan yang dikaji adalah inovasi teknologi bujangseta (buah berjenjang sepanjang tahun) jeruk dan teknologi budidaya cara petani jeruk specifik lokasi. Komponen teknologi tersebut meliputi manajemen nutrisi, manajemen pengendalian OPT dan manajemen sanitasi kebun /pemangkasan. Perlakuan yang dikaji adalah Tabel 1:

Tabel 1. Penerapan komponen perlakuan yang dikaji.

Inovasi teknologi jeruk dengan bujangseta	Teknologi budidaya jeruk cara petani
Manajemen nutrisi - organik 10 kg/ph (awal MP), NPK 16-16-16, 0,5 kg/ph (interval 3 bln sekali, cara tugal melingkar dibawah tajuk) , - Kocor (1kg NPK (16-16-16) +ZA 0,25 kg+200 l air) per pohon 20 liter interval 1,5 bln setelah tugal - Pengairan saat membutuhkan air, musim kemarau, cara di leb. Manajemen pengendalian OPT - Pengendalian OPT dengan bahan aktif mankozeb, abemektin, Sipermetrin interval 30 hari. - Penyaputan batang dengan bubur Kalifornia Manajemen Sanitasi kebun , pemangkasan - Pemangkasan ranting-ranting kering, cabang mati, tunas air, ranting tumbuh ke atas 60 cm (tidak produktif) - Sanitasi kebun	Manajemen nutrisi: - (NPK 15-15-15)100kg + SP-36 50 kg+ZA 50 kg +Urea 50 kg) = 2kg/ph, cara pemupukan dengan tabur, interval 3 bulan - Pengairan**,** saat butuh air, musim kemarau, cara di leb Manajemen pengendalian OPT - Pengendalian OPT, bahan aktif mankozeb, sipermetrin, abamektin, interval 15-30 hr Manajemen Sanitasi kebun , pemangkasan - Pemangkasan**,** ranting kering

Tanaman jeruk yang digunakan untuk pengkajian berumur 6 tahun dengan jumlah tanaman 476 pohon dan merupakan varietas Siam Pontianak. Pengamatan meliputi jenjang pertumbuhan buah /pohon dan produksi/pohon.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jenjang pertumbuhan buah

Hasil pengkajian menunjukkan bahwa jenjang pertumbuhan buah dalam satu pohon pada inovasi teknologi dengan bujangseta diperoleh 6 jenjang sedangkan pada teknologi budidaya cara petani hanya 2 jenjang. Hasil rata –rata jenjang pertumbuhan pembuahan dalam satu pohon pada tabel 2.

Tabel 2. Jenjang dan Prosentase Pertumbuhan pembuahan jeruk dalam satu pohon.

Jenjang pertumbuhan pembuahan dalam satu pohon	Inovasi teknologi bujangseta		Teknologi cara petani	
	Rata-rata Jumlah dalam satu pohon	Rata-rata Prosentase dalam satu pohon (%)	Rata-rata Jumlah dalam satu pohon	Rata-rata Prosentase dalam satu pohon (%)
1. Buah siap panen diameter buah >4 cm	34,33	9,10	120	55,81
2. Diameter buah 3-4 cm	25,27	6,70	95	44,19
3. Diameter buah 2-2,9 cm	20,13	5,33	0	0
4. Diameter buah 1-1,9 cm	156,33	41,43	0	0
5. Diameter buah 0,5 cm	6,2	1,64	0	0
6. Bunga	135,07	35,80	0	0
Total	377,33	100	215	100

Pada tabel 2 menunjukan bahwa enam jenjang pertumbuhan pembuahan dalam satu pohon pada penerapan inovasi teknologi bujangseta adalah terdiri dari buah siap panen dengan buah diameter >4 cm, buah berdiameter 3-4 cm, buah berdiameter 2-2,9 cm, buah berdiameter 1-1,9 cm, buah berdiameter 0,5 cm dan bunga. Sedangkan teknologi cara petani terdiri dari dua jenjang pertumbuhan buah yaitu buah siap panen dengan buah diameter > 4 cm dan buah berdiameter 3-4 cm.

Persentase buah yang siap panen pada penerapan inovasi teknologi bujangseta dalam satu pohon sekitar 9,10% sedangkan pada teknologi cara petani 55,81% artinya dalam waktu yang bersamaan jumlah yang dipanen dalam satu pohon lebih banyak pada teknologi cara petani. Keadaan tersebut diikuti oleh buah yang berdiameter 3-4 cm saat menjelang panen persentase yang dipanen lebih banyak pada teknologi cara petani yaitu 44,19% sedangkan inovasi teknologi bujangseta hanya 6,70%.

Untuk tahap selanjutnya pada teknologi cara petani tiap pohonnya tidak terdapat buah yang berdiameter 0,5 cm sampai 2,9 cm dan bunga , sedangkan pada inovasi teknologi bujangseta masih terdapat 4 jenjang pertumbuhan buah. Jenjang pertumbuhan buah tersebut yaitu buah yang berdiameter 2-2,9 cm mencapai 5,33%, buah berdiameter 1-1,9 cm mencapai 41,43%, buah berdiameter 0,5 cm mencapai 1,64% dan bunga mencapai 35,80%.

Akibat adanya penjenjangan pertumbuhan buah dalam satu pohon pada inovasi teknologi bujangseta, maka pohon jeruk dapat memberikan waktu panen yang tidak serempak dan dapat panen buah off season. Selain itu pohon dapat berfungsi sebagai penyimpan buah alami atau nature storage. Keadaan tersebut karena terjadinya tahapan fase diferensiasi perkembangan buah yang dimulai dari bunga memerlukan waktu. Yenni dan Supriyanto (2014) proses pembuahan jeruk berlangsung 32-36 minggu setelah bunga mekar, yang dimulai fase diferensiasi hingga buah mencapai ukuran 1,5 – 2 cm berlangsung selama 10 minggu dan fase pertumbuhan cepat mendekati 32 minggu.

Munculnya pertumbuhan bunga pada inovasi teknologi bujangseta disebabkan manajemen nutrisi dengan memberi tambahan pupuk yang dilarutkan air dan diberikan secara kocor atau siram. Menurut Gardner *et. al*. (1985), faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman adalah faktor eksternal dan faktor internal. Faktor eksternal antara lain ketersediaan hara, bahan organik dan iklim. Sedangkan memberi

penyiraman pada tanaman jeruk tujuannya melarutkan hara supaya cepat terserap tanaman sehingga cepat memicu pembungaan (Ardiana banaty dan Sutopo, 2014).

Produksi buah

Hasil analisis statistik dengan uji t bahwa rata-rata produksi buah dari dua perlakuan terdapat perbedaan. Produksi rata-rata per pohon untuk penerapan inovasi bujangseta menghasilkan jumlah yang lebih tinggi jika dibandingkan yang dihasilkan teknologi cara petani tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata produksi jeruk per pohon menurut perlakuan yang diterapkan.

Perlakuan	Produksi per pohon (kg)	Peningkatan (%)
Inovasi teknologi bujangseta	44,12 a	75
Teknologi cara petani	25,21 b	
Uji t 5%	n	

Produksi buah per pohon pada penerapan inovasi teknologi bujangseta 44,12 kg sedangkan pada teknologi cara petani 25,21 kg dari hasil uji t ada beda nyata. Keadaan tersebut karena pada penerapan inovasi bujangseta salah satu komponennya dengan manajemen nutrisi diberikan berimbang, tepat jenis, tepat dosis , tepat waktu, tepat cara dan tepat sasaran sehingga menghasilkan produksi yang optimal dan berakibat dapat meningkatkan produksi 75% per pohonnya.

Faktor eksternal yang mempengaruhi hasil produksi tanaman adalah ketersediaan hara. Pemupukan dengan menambah bahan organik dan anorganik dilakukan untuk keberlanjutan hidup tanaman jeruk. Pada penerapan inovasi teknologi bujangseta selain diberikan pupuk anorganik juga diberikan pupuk organik. Ardiana banaty (2014) pupuk organik lebih berfungsi memperbaiki struktur tanah , memberi lingkungan tumbuh yang optimal bagi organisme yang bermanfaat dan pada tanaman jeruk cukup diberikan 20-40 kg per pohon.

Keseimbangan hara yang diberikan juga berkaitan dengan metode pemupukan. Supaya tanaman jeruk dapat menghasilkan produksi yang optimal maka dilakukan dengan lima prinsip tepat yaitu tepat jenis, tepat dosis, tepat waktu, tepat cara dan tepat sasaran (Al-fansuri dan Supriyanto, 2014). Tepat jenis pupuk yang diberikan sesuai hara yang dibutuhkan. Dosis sesuai dengan umur tanaman. Waktu aplikasi sesuai dengan fase pertumbuhan tanaman. Cara aplikasi yang lebih efektif dan sasaran yang diberi pupuk untuk tanaman pokok.

KESIMPULAN

Penerapan inovasi teknologi bujangseta jeruk dapat meningkatkan produksi sekitar 75% tiap pohonnya dibandingkan teknologi cara petani. Terdapat penjenjangan pertumbuhan buah 6 jenjang pertumbuhan dalam satu pohon yang dimulai dari bunga sampai buah siap panen, sehingga jeruk dapat panen off season dan secara terus-menerus. Selain itu pohon juga dapat berfungsi sebagai penyimpan buah alami atau nature storage.

DAFTAR PUSTAKA

Al-fansuri. B. dan A.Supriyanto. 2014. Mengenal pupuk dan cara pemupukan *dalam* Arry Supriyanto (Ed). Materi Sekolah lapang Pengelolaan Terpadu Kebun jeruk sehat (SL PTKJS). Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Peternakan kabupaten Nunukan dan Balitjestro. Makalah Nomor 09/desember 2014

Ardiana Banaty O. 2014. Memupuk pohon jeruk belum berproduksi dan sudah berproduksi berdasarkan panen tahun sebelumnya *dalam* Arry Supriyanto (Ed). Materi Sekolah lapang Pengelolaan Terpadu Kebun jeruk sehat (SL PTKJS). Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Peternakan kabupaten Nunukan dan Balitjestro. Makalah Nomor 11/desember 2014

Ardiana Banaty dan Sutopo, 2014. Menyiram tanaman jeruk *dalam* Arry Supriyanto (Ed). Materi Sekolah lapang Pengelolaan Terpadu Kebun jeruk sehat (SL PTKJS). Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Peternakan kabupaten Nunukan dan Balitjestro. Makalah Nomor 12/desember 2014

Ditjen Hortikultura, 2018. Laporan kinerja Direktorat Jenderal Hortikultura TA 2017. 196 p.

Ditjen Hortikultura, 2017. Laporan kinerja Direktorat Jenderal Hortikultura TA 2016. 136 p.

Disperta Banyuwangi, 2017. Luas panen dan produksi jeruk (data diolah).

Gardner P.G.,R.B Pearee and T.L. Mitchell. 1985. Physiology of crop plants. The Iowa State University Press. U.S.A 428 p.

Kementan R.I.,2018. Keputusan menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor: 472/Kpts/RC.040/6/2018 *tentang* Lokasi Kawasan Pertanian Nasional. Kementerian Republik Indonesia

Supriyanto A., 2017. Pengembangan agribisnis jeruk berdaya saing dan berkelanjutan di kabupaten Banyuwangi. Balai penelitian tanaman jeruk dan buah Subtropika Badan Litbang.

Supriyanto A., Anang Triwiratno dan Joko Susilo Utomo. 2016. Dukungan inovasi dalam pengembangan kawasan agribisnis jeruk *dalam* Marwoto,Simatupang dan T.Sudjana (Ed). Kinerja Program Dukungan Inovasi dalam pengembangan Kawasan Agribisnis Hortikultura. Hal. 119.

Supriyanto A., 1996. Pengelolaan terpadu kebun jeruk sehat. Trubus no 324 Tahun XXVII Yayasan Social Tani Membangun. Hal: 32-45.

Yenni dan A.Supriyanto. 2014. Pembungaan dan Pembuahan jeruk – Fenologi pemupukan *dalam* Arry Supriyanto (Ed). Materi Sekolah lapang Pengelolaan Terpadu Kebun jeruk sehat (SL PTKJS). Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Peternakan kabupaten Nunukan dan Balitjestro. Makalah Nomor 13/ desember 2014.

Penghilangan Rasa Pahit Sari Buah Jeruk Melalui Pra-Pengolahan

Lailatul I*, Titik P dan SS Antarlina
Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Balitbangtan Jawa Timur
Jl. Raya Karangploso KM. 4 Malang
email korespondensi: lailatulisnaini26@yahoo.co.id

ABSTRACT

Fruit juice is one of the most processed fruit products found on the market and is one of the current trends in beverage products. One of the obstacles encountered in processed citrus fruits is the bitter taste contained in citrus fruits. The bitter taste of fruit juice arises from the presence of two compounds; flavonoids and limonoids with their components, naringin and limonin. Limonin levels are proportional to the level of heating during processing and the duration of storage of juice. While naringin is a follow-up component of the orange peel epidermis. The purpose of this study is to eliminate the bitter taste in orange juice with pre-treatment. This research was conducted in 2 stages: 1) pre-processing to eliminate the bitter taste of orange juice then 2) making orange juice. The treatment of this study consisted of 2 factors, namely factor I: Citrus variety and factor II: immersion time of 0.03% metabisulfite. The results showed that the pre-processing treatment such as drying under the sun for 3 hours, soaking water temperature of 1000C (lime) and the deposition of orange extract for 1 night by adding 0.03% metabisulfite was able to eliminate the bitter taste in the orange juice produced. Levels of citrus juice produced by 0.18%, sugar levels of 11.410 Brix and Vitamin C of 3.06 mg / 100 g. The addition of metabisulphite has no effect on taste and aroma but a slight change in color becomes lighter. Panelists prefer fruit juice (V1P1) from conjoined oranges to lime because the color is more attractive, the aroma and taste are more preferred by panelists.

Keywords: *Orange juice, bitter taste, flavonoids, limonin*

ABSTRAK

Sari buah merupakan salah satu produk olahan buah-buahan yang banyak ditemui di pasaran dan merupakan salah satu trend produk minuman saat ini. Salah satu kendala yang ditemui pada olahan buah jeruk adalah adanya rasa pahit yang terkandung dalam buah jeruk. Rasa pahit sari buah timbul adanya dua senyawa; *flavonoids* dan *limonoids* dengan komponennya, naringin dan limonin. Kadar limonin berbanding dengan tingkat pemanasan saat pengolahan dan lama penyimpanan sari buah. Sedangkan naringin merupakan komponen ikutan dari kulit ari buah jeruk. Tujuan dari penelitian ini adalah menghilangkan rasa pahit pada sari buah jeruk dengan perlakuan pra pengolahan. Penelitian ini dilakukan dengan 2 tahap yaitu 1) pra pengolahan untuk menghilangkan rasa pahit sari jeruk kemudian 2) pembuatan sari buah jeruk. Perlakuan penelitian ini terdiri dari 2 faktor yaitu faktor I : Varietas jeruk dan faktor II : lama perendaman metabisulfit 0,03%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pra pengolahan seperti penjemuran dibawah sinar matahari selama 3 jam, perendaman air suhu 100^0C (jeruk nipis) dan pengendapan ekstrak jeruk selama 1 malam dengan menambahkan metabisulfit 0,03% mampu menghilangkan rasa pahit pada sari buah jeruk yang dihasilkan . Kadar asam sari buah jeruk yang dihasilkan sebesar 0,18%, kadar gula $11,41^0$ Brix dan Vitamin C sebesar 3,06

mg/100 g. Penambahan metabisulfit tidak berpengaruh terhadap rasa dan aroma namun sedikit terajadi perubahan warna menjadi lebih terang. Panelis lebih menyukai sari buah (V1P1) dari jeruk siam daripada jeruk nipis karena warna lebih menarik, aroma dan rasanya lebih banyak disukai panelis.

Kata kunci : Sari buah jeruk,rasa pahit, flavonoid, limonin

PENDAHULUAN

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk memanfaatkan buah jeruk yang melimpah adalah dengan menciptakan produk olahan dari buah jeruk. Jeruk dapat dimanfaatkan menjadi bermacam-macam produk, antara lain sari buah, sirup, manisan, selai, konsentrat, marmalaide, jus, *leather* dan lain sebagainya. Sari buah merupakan salah satu produk olahan buah-buahan yang banyak ditemui di pasaran dan merupakan salah satu trend produk minuman saat ini. Pengolahan buah jeruk menjadi sari buah dapat meningkatkan daya simpan dan nilai ekonominya.

Kendala dalam pengembangan industri pengolahan berbasis jeruk adalah adanya rasa pahit yang tidak diterima konsumen yang hingga kini belum terpecahkan permasalahannya. Penelitian ke arah mengatasi permasalahan di atas masih sedikit dilakukan dan masih berskala laboratorium. Hasil penelitian Stephane C, *et al* (2007) dengan perlakuan pengurangan rasa pahit pada sari jeruk menggunakan *polymeric film* (film polimer) sebagai penyerap limonin menghasilkan penelitian bahwa *film polimer* yang paling baik untuk pengurangan limonin adalah jenis PVC 2EHDPP dengan persentase pengurangan limonin sebanyak 80%. Hidrolisis naringin dengan filtrat enzim rhamnosidase yang dihasilkan dari isolat kapang Aspergilus niger Rha-ade-H oleh Sukesih *et, al* (2008) menghasilkan penurunan kadar naringin sebesar 40,9% pada larutan naringin konsentrasi 1000 µg/ml dengan waktu kontak 3 jam dengan unit enzim 0.082 unit enzim/mg. Namun kemampuan hidrolisis yang masih rendah dibandingkan dengan enzim naringinase komersial karena suhu dan waktu kontak yang belum diteliti mengenai limonin. Proses *lye peeling* dengan parameter konsentrasi larutan basa (NaOH), suhu dan waktu *peeling* oleh Dian Andriani (2008) menghasilkan dengan perlakuan terbaik *lye peeling* pada jeruk Pontianak dengan konsentrasi NaOH 1% suhu 60^0C selama 2 menit. Namun belum diketahui persentasi penurunan konsentrasi limonin dan naringin secara kuantitatif. Dari ketiga penelitian tersebut masih dilakukan skala laboratorium sehingga perlu dilakukan penelitian yang berskla rumah tangga atau UMKM namun bisa mengurangi rasa pahit pada sari buah jeruk yaitu dengan perlakuan pendahuluan sebelum pengolahan sari buah.

Rasa pahit hasil olahan buah jeruk hampir dapat dipastikan selalu berhubungan dengan pemanasan dan lamanya penyimpanan hasil olahan jeruk. Rasa pahit jus jeruk setelah mengalami pengolahan dipengaruhi adanya dua senyawa, yakni *flavonoids* dan *limonoids*. Senyawa flavonoid dengan komponen utamanya pada jeruk adalah naringan. Komponen naringin lebih menekankan pada rasa sepet hingga pahit. Senyawa flavonoids dengan komponen utama naringin banyak terdapat pada kulit ari. Sedangkan senyawa limonoids dengan komponen utamanya: limonin ini mempunyai dasar rasa pahit. Limonoids yang dalam keadaan suhu kamar $(25\text{-}30)^0$C mempunyai precusor sebagai pembangkit timbulnya limonin. Precuor sebagai pembangkit timbulnya limonin menjadi sangat aktif dengan adanya pemanasan (Puri, 1990). Kedua

komponen utama tersebut, naringin dan limonin seharusnya dibatasi kadarnya hingga diminimalisirkan agar produk jeruk dapat dinikmati konsumen tanpa rasa pahit.

Sodium metabisulfit atau Natrium metabisulfit merupakan salah satu pengawet makanan anorganik. Senyawa yang memiliki penampakan kristal atau bubuk berwarna putih ini bersifat mudah larut dalam air dan sedikit larut dalam alkohol. Natrium metabisulfit dalam makanan dipergunakan sebagai bahan pengawet dan antioksidan. Natrium metabisulfit dikenal dengan istilah E223. Bentuk efektifnya sebagai pengawet adalah asam sulfit yang tidak terdisosiasi dan biasanya terbentuk pada tingkat keasaman (pH) < 3. Dalam proses pengolahan bahan pangan, natrium metabisulfit ditambahkan pada bahan pangan untuk mencegah proses pencoklatan (*browning*) yang enzimatis pada buah sebelum diolah, menghilangkan bau dan rasa getir pada ubi kayu, selain itu untuk mempertahankan warna agar tetap menarik. Diduga dengan penambahan metabisulfit 0,03% mampu mengurangi bahkan menghilangkan rasa getir/pahit pada minuan sari buah jeruk. Tujuan dari penelitian ini untuk menghilangkan rasa pahit pada sari buah jeruk dengan perlakuan pra pengolahan.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan alat

Bahan utama yang digunakan pada penelitian ini adalah jeruk siam pontianak dari petani di Desa Bangorejo Kab Banyuwangi dan jeruk nipis dari petani di Batu Malang serta bahan tambahannya berupa gula pasir, natrium bisulfit, asam sitrat, natrium benzoat dan air. Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah timbangan analitik, kompor, pisau, panci, alat pemeras jeruk, erlenmeyer, pipet volume, hand refraktometer dan *colour reader*.

Metode penelitian

Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok (RAK) dua faktor dengan tiga kali ulangan. Faktor 1: Varietas jeruk (V) yaitu Siam Pontianak (V1) dan Jeruk Nipis (V2) sedangkan Faktor 2: Lama Pengendapan menggunakan Metabisulfit 0,03% (P) yaitu 0 malam (P1) , 1 malam (P2) , 2 malam (P3) dan 3 malam (P4).

Pembuatan ekstrak jeruk

Metode pembuatan ekstrak jeruk mengacu pada metode yang dilakukan Saptoningsih (2013) dengan modifikasi. Hal yang pertama dilakukan untuk membuat ekstrak jeruk siam adalah buah disortasi,dilayukan dengan dijemur langsung dibawah sinar matahari selama 3 jam agar kulit layu selanjutnya dicuci bersih setelah itu dibelah dan diperas untuk menghasilkan ekstrak jeruk. Sedangkan untuk membuat ekstrak jeruk nipis yaitu buah disortasi, dijemur langsung dibawah sinar matahari selama 3 jam, dicuci bersih kemudian direndam dalam air panas suhu 100^0C selama 15 menit (usahakan jeruk terendam sempurna) selanjutnya jeruk dibelah dan diperas untuk meghasilkan ekstrak jeruk. Selanjutnya ekstrak jeruk ditambahkan metabisulfit sebanyak 0,03% (b/v) dan diendapkan selama 0,1,2 dan 3 malam hingga diperoleh endapan berwarna putih. Ektrak yang nanti akan digunakan untuk pembuatan minuman sari buah adalah ekstrak yang berwarna orange/keruh dan diupayakan dalam melakukan penyaringan berhati-hati agar ekstrak jeruk tidak tercampur kembali dengan endapan putih tersebut.

Pembuatan minuman sari buah

Metode pembuatan sari buah jeruk mengacu pada metode yang dilakukan Dody, *dkk* (2007) dengan modifikasi. Hal yang pertama dilakukan untuk membuat sari buah jeruk adalah merebus air hingga mendidih, masukkan gula, asam sitrat dan pengawet kemudian aduk hingga rata. Masukkan ekstrak jeruk dan biarkan sampai mendidih lagi lalu api dimatikan. Masukkan sari buah dalam cup plastik dalam keadaan panas dan kemas menggunakan *cup sealler*. Masukkan sari buah kedalam baskom berisi air untuk mengecek kebocoran dan menetralkan suhu sari buah. Selama penyimpanan di suhu ruang, sari buah juga diamati perubahan yang terjadi sampai hari ke 40 seperti adanya keruhan dan kebocoran/kerusakan kemasan .

Tabel 1. Formulasi Sari Buah Jeruk

Bahan	Jeruk Siam	Jeruk Nipis
Air (ml)	4000	4000
Ekstrak jeruk (ml)	1000	100
Gula Pasir (g)	500	600
Asam sitrat (g)	3	2
Natrium benzoat (g)	2	2
Metabisulfit 0,03% (g)	1,2	1,2

Uji organolpetik, pengolahan dan analisa data

Uji Organoleptik dilakukan menggunakan uji hedonik yang meliputi aroma, rasa, warna, dan kesukaan secara keseluruhan dengan menggunakan 20 panelis. Parameter fisik yang diamati adalah bobot buah , tekstur buah, volume buah (ml), volume jus buah (ml), warna kulit (L+), warna jus buah, kadar gula (^{0}Brix), kadar asam (%). Parameter kimia yang diamati pada sari buah adalah kadar asam, kadar gula dan vitamin C . Data hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan Analysis of Variance (ANOVA) dan jika terdapat taraf perbedaan nyata maka dilanjut dengan menggunakan Uji Wilayah Ganda Duncan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Kimia Buah

Buah jeruk termasuk golongan buah yang bersifat non-klimaterik, artinya bila buah dipetik (dipanen) tidak mengakibatkan perubahan karbohidrat menjadi gula, selain itu buah jeruk juga ditandai dengan tingkat produksi CO_2 yang rendah dan relatif semakin menurun serta tidak berkaitan dengan perubahan komposisi buah selama pematangannya. Panen buah jeruk yang terlalu awal (dini) menyebabkan rasanya masam dan warna buah kurang menarik. Oleh karena itu, penentuan saat panen yang tepat erat hubungannya dengan kualitas mutu dari buah yang diinginkan. Panen buah jeruk pada stadium matang fisiologis menghasilkan kualitas buah yang tinggi, rasanya manis, dan kulit buahnya menarik.

Buah jeruk segar setelah dipetik masih melangsungkan proses hidup. Beberapa proses hidup yang penting pada buah jeruk adalah respirasi, transpirasi, dan proses pematangan buah. Proses (atau sifat) biokimia tersebut menurunkan mutu kesegaran buah jeruk yang dapat dilihat dari penampakan, susut bobot dan penurunan nilai gizinya. Jeruk termasuk buah non-klimakterik.

Buah non-klimakterik tidak menunjukkan perubahan (peningkatan) laju produksi etilen dan CO_2 setelah dipanen, artinya buah jeruk harus dipanen setelah masak dipohon karena tidak mengalami pemeraman. Selain masih melakukan proses biokimia, jeruk juga memiliki sifat kimia, fisik, dan organoleptik. Buah jeruk matang memiliki kadar air 77-92%, pada masa kekeringan air dari buah ditarik ke daun. Kadar gula bagian yang dapat dimakan bervariasi dari 2-15%, biasanya sekitar 12% pada jeruk manis matang. Kadar proteinnya kurang dari 2% dari bagian yang dapat dimakan. Buah jeruk manis mengandung 1-2% asam sitrat dan mungkin mengandung asam tartarat, malat dan oksalat dalam jumlah kecil. Kadar vitamin C-nya sekitar 50 mg per 100 ml jus jeruk. Vitamin A juga ada dalam jeruk. Ikatan glukosida utama pada sebagian besar buah jeruk adalah hesperidin. Kulit jeruk banyak berisi pektin. Berikut ini karakteristik jeruk siam dan nipis disajikan dalam tabel 2 :

Tabel 2**.** Karakteristik Fisik Jeruk Segar

No	**Karakteristik**	**Jeruk Siam Pontianak**		**Jeruk Nipis**	
		Rerata	**Kisaran**	**Rerata**	**Kisaran**
1	Bobot buah (gr)	102,58	92,05 – 113,10	55,98	44,40 – 66,30
2	Tekstur buah (m/s)	0,27	0,05 – 0,55	1,27	0,51 – 2,15
3	Warna kulit	L (Kecerahan) = 53,0-55,4 a*(Kemerahan) = -1,2 – (-5,0) b*(Kekuningan) = 61,0 – 119,5		L = 43,7 – 50,1 a = -11,8 – 15,5 b = 31,8 – 49,1	
4	Volume buah (ml)	93,33	80 - 100	46,67	40 - 50
5	Volume jus buah (ml)	49,33	44 -58	10,67	9 - 13
6	Jumlah biji (buah)	9	4 - 13	11,00	9 -12
7	Warna jus buah	L = 19,9 – 24,0 a = 2,6 -3,5 b = 9,9 – 18,6		L = 21,1 – 22,8 a = - 0,9 – (-2,1) b = 0,8 – 4,0	
8	Kadar asam (%)	0,40	0,33 – 0,58	2,83	2,35 – 3,40
9	Kadar gula (^{0}Brix)	9,17	7,56 – 11,15	2,43	2,09 – 4,82
10	Bentuk buah	Bulat		Lonjong	
11	Aroma buah	Khas jeruk siam		Sangat menyengat	
12	Kenampakan kulit	Halus , terdapat bercak kehitaman		Halus , tanpa bercak kehitaman	

Sumber : ***Data Primer, 2018***

Jeruk siam pontianak dari Banyuwangi ini berbentuk bulat, kulitnya halus berwarna kuning kehijauan dan memiliki bercak hitam disekitar ujungnya, aromanya khas jeruk siam, memiliki bobot rata-rata 92-115g dengan tekstur buah agak lunak dan memiliki biji banyak berkisar 4-13 biji tiap buah. Jumlah jus yang dihasilkan berkisar 50 ml per buah dan berwana orange cerah dengan kadar gula berkisar 7-11^{0}brix dan kadar asamnya berkisar 0,3-0,6%. Sedangkan jeruk nipis dari Kota Batu ini berbentuk lonjong, kulitnya halus berwarna hijau tua, memiliki aroma jeruk yang sangat menyengat, memiliki bobot rata-rata 45-70g dengan tekstur buah keras dan

memiliki biji lebih sedikit dan lebih kecil dibanding jeruk siam. Jumlah jus buah yang dihasilkan berkisar 10-15 ml per buah dan berwarna putih kehijauan dengan kadar gula berkisar 2-5^{0}brix dan kadar asamnya berkisar 2-3% lebih asam dibandingkan jeruk siam. Berat jenis jeruk nipis lebih ringan daripada jeruk siam ketika benar-benar umur panen sesuai. Jeruk nipis yang berumur masih muda akan menghasilkan ekstrak jeruk lebih sedikit (bulir belum terisi sempurna) dibandingkan jeruk nipis yang umur panen tepat. Untuk itu jeruk nipis yang akan diproses untuk pembuatan sari buah hendaknya yang sudah tepat masa pannnya agar menghasilkan ekstrak jeruk yang banyak.

Pra Pengolahan Sari Buah Jeruk

Buah jeruk sebagai bahan baku utama harus dalam keadaan masak, memiliki cita rasa yang enak, tidak hambar, dan mengandung cukup banyak asam-asam organik. Hal ini akan menentukan flavor, warna, nilai gizi, kandungan padatan, dan keasaman sari buah. Selain itu, buah yang digunakan juga harus masih segar, tidak busuk, dan tidak berkapang. Pemilihan buah yang cukup matang pada buah jeruk juga menentukan tingkat kepahitan pada produk sari buah jeruk. Menurut Rouseff (1990), rasa pahit akibat senyawa limonin akan berkurang seiring dengan meningkatnya kematangan buah jeruk. Menurut Maier (1969), menyatakan bahwa senyawa yang berperan dalam terbentuknya rasa pahit pada sari buah adalah flavanone neohesperidoside (naringin) dan limonin terdapat pada hampir semua jenis jeruk. Buah jeruk yang mengandung naringin dalam jumlah tinggi (hingga 700 ppm) akan terasa pahit ketika buah dikonsumsi segar. Berbeda hanya dengan senyawa limonin. Rasa pahit sari buah jeruk akibat senyawa limonin baru terasa ketika jeruk diproses melalui proses ekstraksi dan pemanasan. Ekstraksi dengan pressing yang tinggi akan memperparah rusaknya jaringan albedo buah jeruk. Hal ini menyebabkan semakin banyak senyawa naringin atau prekursor limonin yang akan terpapar pada ekstrak jeruk sehingga menyebabkan ekstrak jeruk menjadi pahit. Senyawa limonin biasa disebut juga sebagai "delayed bitterness" karena efek pahitnya baru dapat dirasakan ketika buah jeruk mengalami proses pengolahan. Penelitian ini dimulai dengan pembuatan ektsrak jeruk yang dilanjutkan dengan pembuatan sari buah. Perlakuan pendahuluan sebelum pengolahan sangatlah penting guna mendapatkan sari buah yang tidak pahit.

Tabel 3. Perlakuan Pendahuluan Pembuatan Ekstrak jeruk

Perlakuan	**Jeruk Siam**	**Jeruk Nipis**
Sortasi	Jeruk benar-benar matang optimal, segar, tidak busuk, bebas hama, tidak memar	
Pelayuan	Penjemuran sinar matahari selama 3 jam	
Pencucian	Air mengalir hingga bersih	
Perendaaman air panas	-	Rendam air panas selama 15 menit untuk melunakkan jaringan, menonaktifkan enzim (diusahakan jeruk terendam sempurna sehingga warna kulit jeruk menjadi hijau pekat
Pemotongan	Melintang	Membujur

Ekstraksi dan Penyaringan I	Menggunakan alat perasan manual/ alat perasan stenlees, disaring menggunakan kain saring	
Pengendapan	Sesuai perlakuan pengendapan metabisulfit 0,03% (b/v) selama 0, 1, 2, 3 malam	
Penyaringan II	Terdapat 3 lapisan: endapan putih, endapan keruh dan cairan bening. Diupayakan dalam melakukan penyaringan berhati-hati agar ekstrak jeruk tidak tercampur kembali dengan endapan putih tersebut. Yang dibuang adalah endapan putih sedangkan endapan keruh dan cairan bening digunakan untuk pembuatan sari buah	
Hasil akhir	Ekstrak jeruk berwarna oranye agak pucat	Ekstrak jeruk berwarna putih pekat

Tujuan dilakukan pengendapan ialah mengurangi rasa pahit pada sari buah jeruk dan menghilangkan perubahan warna dari sari buah jeruk. Metabisufit berfungsi sebagai bahan pengawet, antioksidan dan bahan tambahan pangan. Tahap selanjutnya setelah diperoleh ekstrak buah adalah proses pasteurisasi merupakan proses pemanasan dengan suhu relatif rendah (di bawah 100^{o}C) dengan tujuan menginaktifasi enzim dan membunuh mikroba pembusuk. Pasteurisasi pada sari buah jeruk biasa dilakukan pada suhu 75^{o}C selama 10-15 menit. Pemilihan proses ini didasarkan pada sifat produk yang relatif asam sehingga mikroba menjadi lebih sensitif terhadap panas. Selain itu, dengan pemanasan yang lebih rendah akan meminimalkan rusaknya beberapa zat gizi seperti vitamin C. Saat proses pasturisasi bahan tambahan dicampurkan terlebih dahulu seperti gula dan asam sitrat selanjutnya sari jeruk sesuai perlakuan pengendapan dan pengawet kemudian diaduk sampai rata. Sari buah jeruk kemudian diisikan ke dalam kemasan plastik yang sudah disterilkan dan dikemas dalam keadaan panas. Berikut tabel 4 hasil perendaman ekstrak jeruk dengan metabisulfit 0,03% :

Tabel 4. Perendaman Ekstrak Jeruk dengan Metabisulfit 0,03%

Perlakuan	**Rendemen Ekstrak jeruk (%)**	**Kadar Gula (^{0}Brix)**	**Warna Jus (L) (kecerahan)**
V1P1	62,50	12,05	26,5
V1P2	77,78	13,64	19,3
V1P3	76,47	11,09	26,5
V1P4	73,33	12,88	18,6
V2P1	70,00	8,16	33,4
V2P2	50,00	8,29	27,8
V2P3	68,18	7,50	24,0
V2P4	70,00	7,16	23,9

Sumber : ***Data Primer, 2018***

Berdasarkan tabel 4, rendemen ekstrak jeruk yang dihasilkan paling banyak pada jeruk siam dengan lama perendaman metabisulfit 0,03% selama 2 malam (V1P3) sebesar 76,47%. Semakin lama pengendapan maka endapan putih hasil pengikatan metabisulfit dengan senaywa

naringin semakin berkurang sehingga rendemen semakin tinggi dan berbanding tebalik dengan jeruk nipis. Hal ini dikarenakan jeruk nipis yang digunakan belum masak optimal sehingga rendemen ekstrak jeruk yang dihasilkan sedikit namun bulir jeruk nipis yang dihasilkan sangat banyak.

Kadar gula tertinggi pada perlakuan varietas jeruk siam dengan lama pengendapan 1 malam (V1P2) sebesar 13,64^{0}Brix. Kadar gula jeruk siam lebih tinggi daripada jeruk , dimana 100 gram jeruk manis, yang setara dengan satu buah jeruk ukuran sedang, terdapat 9,35 gram gula. Sedangkan jeruk nipis dalam berat yang sama memiliki kandungan gula sebesar 2,5 gram (Wariyah, 2010). Komponen utama dari total padatan terlarut sari buah jeruk adalah gula yang mencapai 75 –85 %. Jenis gula yang terpenting adalah 2 monosakarida, yaitu D-glukosa dan D-fruktosa, serta disakarida sukrosa dengan perbandingan jumlah D-glukosa : D-fruktosa : sukrosa yaitu 1:1:2. Setiap 100 ml sari buah jeruk siam mengandung 1.02 –1.24 g glukosa, 1.49 –1.58 g fruktosa, 2.19 –4.90 g sukrosa dengan total gula berkisar antara 4.93 –7.57 gram. Kandungan gula meningkat dengan semakin matangnya buah dan sebanding dengan berkurangnya cadangan pati (Ting dan Attaway, 1971).

Warna kecerahan (L+) ekstrak jeruk terdapat pada perlakuan perendaman 0 malam memiliki warna paling cerah, baik varietas jeruk siam (L+ = 26,5) maupun jeruk nipis (L+ =33,4). Hal ini disebabkan karena ekstrak jeruk belum banyak yang mengendap sehingga warna eksktrak lebih cerah. Kecerahan pada ekstrak jeruk disebabkan karena adanya kandungan karotenoid. Semakin tinggi kadar karotenoidnya maka semakin pekat dan gelap hasil ekstrak yang dihasilkan sehingga tingkat kecerahannya rendah. Karotenoid merupakan pigmen (zat warna) pada buah dan sayur yang berfungsi sebagai antioksidan yang kuat.

Pengujian Fisik dan Kimia Sari Buah

Pada prinsipnya dikenal 2 (dua) macam sari buah, yaitu :**1)** Sari buah encer (dapat langsung diminum), yaitu cairan buah yang diperoleh dari pengepresan daging buah, dilanjutkan dengan penambahan air dan gula pasir 2) Sari buah pekat / sirup, yaitu cairan yang dihasilkan dari pengepresan daging buah dan dilanjutkan dengan proses pemekatan, baik dengan cara pendidihan biasa maupun dengan cara lain seperti penguapan dengan hampa udara, dan lain-lain. Pada penelitian ini jenis sari buah yang encer (dapat langsung diminum) kemudian dianalisas fisik dan kimianya dengan hasil tertera pada Tabel 5 dibawah ini :

Tabel 5**.** Analisa Fisik dan Kimia Sari Buah

Perlakuan	**Kadar Asam (%)**	**Kadar Gula (^{0}Brix)**	**Kadar Vitamin C (mg/100g)**	**Warna Jus (L) (kecerahan)**
V1P1	0,14	11,41	3,09	19,4
V1P2	0,16	11,41	3,06	17,7
V1P3	0,18	11,54	3,16	16,5
V1P4	0,17	11,02	2,92	15,7
V2P1	0,07	12,81	2,97	17,2
V2P2	0,05	14,80	2,93	18,5
V2P3	0,14	12,94	2,94	16,8
V2P4	0,16	12,69	2,84	16,8

Kadar asam pada semua pelakuan semakin meningkat dengan semakin lamanya perendaman ekstrak jeruk menggunakan metabisulfit 0,03%. Berdasarkan tabel 5 kadar asam jeruk siam (0,18%) lebih tinggi dibanding jeruk nipis (0,16%) . Hal ini dikarenakan pada saat pembuatan ekstrak jeruk, buah yang digunakan belum masak optimal sehingga menghasilkan ekstrak jeruk dengan rendemen dan kadar asamnya lebih sedikit dibandingkan jeruk siam. Pemilihan buah jeruk pada pembuatan sari buah sangatlah penting. Kandungan senyawa naringin atau prekusor limonin pada buah jeruk akan semakin berkurang seiring dengan kematangan jeruk (Dody, 2007). Selain itu semakin lama pengendapan maka semakin tinggi pula kadar asamnya. Metode ekstraksi dengan *pressing* yang tinggi akan memperparah rusaknya jaringan albedo buah jeruk. Hal ini menyebabkan semakin banyak senyawa naringin atau preusor limonin yang akan terpapar pada ekstrak jeruk.

Kadar pula tertinggi pada perlakuan V2P1 sebesar 14,80^{0}Brix. Hal ini disebabkan karena adanya penambahan gula dalam sari buah jeruk yang menyebabkan naiknya kadar gula pada produk sari buah jeruk. Peningkatan kadar gula disebabkan banyaknya gula yang terhidrolisis menjadi glukosa dan fruktosa oleh adanya asam. Besarnya gula yang ditambahkan pada sari buah berkisar 20-30% (b/v). Berubahnya glukosa dan fruktosa menyebabkan kadar gula menjadi meningkat, jadi jumlah kadar gula meningkat sesuai dengan tingginya jumlah sukrosa yang ditambahkan. Menurut Wulandari (2015), bahwa kadar gula akan mengalami peningkatan jika konsentrasi gula yang diberikan juga semakin besar karena larutan gula yang ada merupakan larutan gula yang terdiri dari sebagian besar sukrosa dan beberapa diantaranya non sukrosa. Sehingga dengan penambahan gula dapat menambah bagian sukrosa dalam sari buah.

Perlakuan penambahan metabisulfit 0,03% dan lama perendaman berbeda nyata pada perlakuan. Semakin lama perendaman ekstrak jeruk pada metabosulfit maka semakin tinggi kandungan vitamin C seperti pada perlakuan V1P3 dengan kandungan vitamin C sebesar 3,16 mg/100g. Namun kandungan vitamin C menurun dengan semakin lamanya perendaman ekstrak buah dalam larutan metabisulfit seperti pada perlakuan VIP4 dengan kandungan vitamin C sebesar 2,92 mg/100g . Asam askorbat merupakan molekul tidak stabil, mungkin akan hilang dari makanan selama memasak atau pengolahan meskipun memiliki kemampuan untuk mengawetkan makanan. Kehilangan asam askorbat akibat pemasakan tergantung pada derajat pemanasan, luas pemukaan yang terkena air, kontak dengan oksigen, pH dan kehadiran logam transisi (Novita,1994). Stabilitas vitamin C dalam produk makanan seperti jus buah-buahan dipengaruhi beberapa faktor seperti tingkat kematangan buah dan faktor produksi. Lingkungan dimana jus tersebut disimpan dapat mempengaruhi kandungan vitamin C secara signifikan dan kehilangan vitamin C selama waktu penyimpanan dalam kondisi lingkungan penyimpanan yang sama (Pertiwi, 2014).

Penambahan metabisulfit 0,03% pada pembuatan sari buah jeruk juga berfungsi sebagai antioksidan. Antioksidan merupakan zat yang mampu memperlambat atau mencegah proses oksidasi yang mampu melindungi sel dari efek berbahaya radikal bebas oksigen reaktif jika berikatan dengan penyakit. Radikal bebas ini berasal dari metabolisme tubuh ataupun faktor eksternal. Buah jeruk mengandung beberapa komponen biokatif seperi flavonoid, terpenoid, kumarin dan limonoid (Wikipedia, 2015). Selain itu penurunan kadar vitamin C dipercepat oleh panas dimana konsentrasi sukrosa yang tinggi menybabkan makin kental suatu larutan, waktu

yang dicapai untuk pembentukan gel makin lambat sehingga memerlukan waktu pemanasan yang lebih lama. Kecerahan warna sari buah yang paling tinggi pada jeruk siam dengan lama perendaman metabisulfit 0,03% selama 1 malam (V1P1) sebesar 19,4. Jeruk siam memiliki warna kuning yang disebabkan karena adanya kandungan karotenoid. Kurniawan *et al.* (2008) menyatakan bahwa flavedo merupakan lapisan kedua yang terdapat pada kulit jeruk yang ditandai dengan adanya warna hijau, kuning, orange, kelenjar minyak dan tidak terdapat ikatan pembuluh. Di dalam flavedo terdapat pigmen karotenoid sebanyak 60% yang bersifat kuning pada buah jeruk. Sari buah yang menghasilkan warna kekuningan hingga kuning gelap pada varietas jeruk siam dengan perlakuan lama perendaman 3 malam (VIP4) dimana mengalami penurunan tingkat kecerahan yang disebabkan karena adanya kandungan karotenoid yang semakin banyak akibat terlau lama perendaman. Hal ini sesuai dengan pendapat Shofiati *et al* (2014) yang menyatakan bahwa tingginya kadar karotenoid maka akan menurunkan tingkat kecerahan atau warna semakin gelap. Perubahan warna produk dihasilkan dari perubahan isomerase trans diubah menajdi isomerase trans.

Uji Organoleptik Minuman Sari Buah Jeruk

Berdasarkan tabel 6, varietas jeruk dan lama perendaman dengan metabisulfit 0,03% berpengaruh nyata terhadap aroma, warna dan kesukaan keseluruhan namun tidak berbeda nyata dengan rasa sari buah yang dihasilkan. Nilai organoleptik warna tertinggi terdapat pada V1P1(4,08). Hal ini disebabkan karena jeruk siam dengan lama perendaman hanya 1 malam sehingga warna asli jeruk/ butiran jeruk tidak banyak terikut mengendap sehingga warna masih disukai konsumen. Semakin lama proses pengendapan akan mempengaruhi warna ektsrak jeruk. Penambahan gula pasir dalam pembuatan sari buah dilakukan terakhir untuk mencegah degradasi warna oranye yang mengandung karotenoid dengan gula pasir sehingga warna menjadi lebih pekat/gelap. Pekatnya warna sari buah disebabkan karena senyawa karotenoid dan juga disebabkan karena proses pemanasan. Menurut Dewandari, *et al.* (2009) perubahan warna dalam produk pangan dapat disebabkan karena proses pemasakan yang kemungkinan terjadi karena adanya reaksi oksidasi kimiawi termasuk degradasi karotenoid dan reaksi pencoklatan non enzimatis sehingga mengakibatkan warna menjadi lebih pekat / gelap.

Tabel 6. Hasil Pengujian Organoleptik Sari Buah Jeruk

Perlakuan	Warna	Rasa pahit	Aroma	Keseluruhan
V1P1	4,08 ^{a}	2,75 ^{a}	3,17 ^{ab}	3,29 ^{a}
V1P2	3,38 ^{b}	2,83 ^{a}	3,17 ^{ab}	3,21 ^{a}
V1P3	3,33 ^{b}	2,71 ^{a}	2,83 ^{b}	3,17 ^{a}
V1P4	2,71 ^{c}	2,38 ^{a}	3,79 ^{a}	2,46 ^{b}
V2P1	2,42 ^{c}	2,71 ^{a}	2,83 ^{b}	2,92 ^{ab}
V2P2	2,33 ^{c}	2,71 ^{a}	2,88 ^{b}	2,96 ^{ab}
V2P3	2,71 ^{c}	2,92 ^{a}	2,79 ^{b}	2,71 ^{ab}
V2P4	2,92 ^{b}	2,63 ^{a}	2,54 ^{c}	2,50 ^{b}

Keterangan: Angka rata-rata yang diikuti huruf sama, tidak berbeda nyata pada uji DMRT α 0,05%

Rasa yang diharapkan pada produk sari buah jeruk adalah rasa manis dan sedikit asam. Rasa manis didapatkan dari penambahan gula sedangkan rasa asam didapatkan dari penambahan asam sitrat dan asli jeruk namun asam sitrat yang ditambahkan tidak terlalu banyak hanya sebagai penguat rasa sehingga rasa sari buah jeruk tidak terlalu asam. Karena konsentrasi gula yang dimasukkan jumlahnya sama maka panelis menyukai semua rasa sari buah sehingga penambahan metabosulfit 0,03% tidak berpengaruh nyata terhadap rasa sari buah . Semakin tinggi konsentrasi sukrosa rasa sari buah jeruk yang dihasilkan semakin manis yang memiliki pengaruh terhadap tingkat kesukaan panelis karena gula tersebut selain sebagai pengawet, juga dapat menimbulkan rasa manis dan meningkatkan cita rasa pada makanan. Nilai rata-rata tertinggi terdapat pada produk sari buah jeruk perlakuan V2P3 sebesar 2,92. Menurut Hartatie (2011) gula merupakan bumbu makanan yang memberikan rasa manis, meningkatkan kekentalan dan memperbaiki tekstur.



Gambar 1: Jeruk setelah perendaman air suhu 100^{0}C, Ekstrak jeruk pengendapan metabisulfit 0,03%, Sari buah jeruk dan Penyimpan hari ke 40 (dari kiri ke kanan)

Buah jeruk memiliki aroma yang khas apalagi jeruk nipis yang aromanya lebih tajam dibanding jeruk siam. Aroma tersebut dapat diminimalisir dengan adanya penambahan gula. Berdasarkan uji organoletik penambahan metabisulfit dan lama pengendapan memberikan pengaruh nyata terhadap aroma sari buah sebesar 3,79 pada perlakuan jeruk vareietas Siam Pontianak selama 2 malam dibandingkan dengan perlakuan jeruk nipis. Aroma khas jeruk ini disebabkan karena adanya senyawa limonin. Limonin ($C_{26}H_{30}O_8$) adalah jenis komponen kimia dalam bentuk minyak atsiri berupa terpen, senyawa ini memiliki aroma wangi dan kahs jeruk (Kurnaiwan *et al*, 2008). Selama proses pembuatan minuman, minyak atsiri mengalami penguapan sehingga aroma yang terkadung tidak tajam dibanding kuit jeruk segar. Minyak atsiri merupakan istilah yang digunakan untuk minyak yang besifat mudah menguap, yang terdiri dari campuran zat yang mudah menguap, dengan komposisi dan titik didih yang berbeda-beda (Safaatul dan Handayani, 2010)

Menurut Nursalim dan Razali (2009) bahwa suatu produk dapat diterima oleh panelis dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu bau, rasa, aroma, tekstur menarik dan bernilai gizi. Penilaian warna dipengaruhi oleh karotenoid, rasa dipengaruhi oleh adanya kandungan limonin, aroma dipengaruhi oleh kandungan minyak atsiri. Secara keseluruhan produk sari buah jeruk dapat diterima oleh panelis. Hal ini sesuai dengan pendapat Safaryani dkk (2012) yang menyatakan bahwa pengujian *overall* bertujuan untuk mengetahui tanggapan panelis terhadap tingkat kesukaan dari tiap produk.

Daya Simpan Sari Buah

Sari buah yang disimpan mengalami pengendapan (*clouding)* padahal pengendapan merupakan salah satu criteria utama bagi nilai penampakan sari buah. Untuk mencegah pengendapan koloid pada sari buah selama penyimpanan, ditambahkan bahan penstabil (Dody, 2007). Kekeruhan pada minuman sari buah disebabkan oleh adanya senyawa protein, pektin dan tannin yang terdispersi koloid didalam minuman tersebut. Pektin merupakan senyawa yang terdapat pada jaringan. Pada jaringan yang relatif muda dan segar dan buah mentah, senyawa pektin tidak larut air sehingga fungsinya sebagai perekat sangat kuat. Pada buah matang senyawa pektin mulai larut sehingga daya perekatan antar sel lemah dan tekstur melunak (Rachmawati dkk, 2009). Berikut ini tabel hasil penyimpanan sari buah pada suhu ruang selama 40 hari :

Tabel 7 . Penyimpanan Sari Buah pada suhu ruang

Perlakuan	Penyimpanan hari ke- 20	Penyimpanan hari ke- 40
V1P1	Endapan ++++ Warna sari buah putih kekuningan ++++	Endapan ++++ Warna sari buah kuning keputihan ++
V1P2	Endapan +++ Warna sari buah kuning keputihan ++	Endapan +++ Warna sari buah putih kekuningan +
V1P3	Endapan ++ Warna sari buah putih kekuningan ++	Endapan ++ Warna sari buah kuning keputihan +++
V1P4	Endapan + Warna sari buah putih kekuningan ++	Endapan + Warna sari buah putih kekuningan ++
V2P1	Endapan ++++ Warna sari buah jernih ++	Endapan ++++ Warna sari buah jernih ++
V2P2	Endapan +++ Warna sari buah jernih +++	Endapan +++ Warna sari buah jernih +++
V2P3	Endapan ++ Warna sari buah jernih ++++	Endapan ++ Warna sari buah jernih ++++
V2P4	Endapan + Warna sari buah jernih ++++	Endapan + Warna sari buah jernih +++++

Data Primer, 2018

Sari buah yang ditambahkan bahan tambahan pangan berupa metabisulfit dan diendapkan semakin lama maka endapan putih tidak akan muncul karena terikat pada bahan tambahnnya terutama pada jeruk nipis yang sedikit endapan putinya. Endapan terbanyak pada sari buah dimana lama pengendapannya hanya sebentar saja. Selema 40 hari penyimpanan tidak didapatkan kerusakan kemasan atau isi minuman yang artinya minuman aman untuk dikonsumsi. Suatu senyawa yang ditambahkan untuk penjernihan sari buah senyawa tersebut merangsang pembentukan endapan dengan membawa bahan-bahan lain dalam suatu suspense. Sistem penjernihan sari ini distabilkan dengan hidrasi partikel dan muatan listrik atau ion-ion yang terserap dan oleh adanya pektin yang larut (Pertiwi, 2014).

KESIMPULAN

Perlakuan pra pengolahan seperti penjemuran dibawah sianr matahari selama 3 jam, perendaman air suhu 100^0C untuk jeruk nipis dan pengendapan ekstrak jeruk selama 1 malam dengan menambahkan metabisulfit 0,03% mampu menghilangkan rasa pahit pada sari buah jeruk yang dihasilkan . Kadar asam sari buah jeruk yang dihasilkan sebesar 0,18%, kadar gula $11,41^0$ Brix dan Vitamin C sebesar 3,06 mg/100 g. Penambahan metabisulfit 0,03% tidak berpengaruh terhadap rasa dan aroma namun sedikit terajadi perubahan warna menjadi lebih terang. Panelis lebih menyukai minuman sari buah (V1P1) dari jeruk siam daripada jeruk nipis karena warna lebih menarik, aroma dan rasanya lebih banyak disukai panelis. Sari buah yang sudah dikemas kemudian dilakukan penyimapana pada suhu ruang setelah hari ke-40 masih berwarna kuning keputihan dan terdapat endapan sebesar 5%.

DAFTAR PUSTAKA

Dewandari, K.T., I, Mulyani dan D. Amiarsi. 2009. Pembekuan cepat puree magga arumanis dan karakteristik selama penyimpanan. Jurnal Pasca Panen 6(1): 27-33.

Dody A, dan Setyadjit. 2007. Studi Penghilangan Rasa Pahit Jus Jeruk Melalui Pra Pengolahan. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pasca Panen Pertanian. Bogor

Harattie, E.S.2010 . Kajian formulasi (bahan baku, bahan pemantap) dan metode pembuatan terhadap kualitas es krim. Jurnal Gamma 7(1): 20-26

Kurniawan, A., K. Candra., I. Nani dan Mudjijati. 2008. Ekstraksi minyak kulit jeruk dengan metode destilasi, pengepresan dan leaching. Widya Teknik 7 (1): 15-24.

Maier, V.P., R.D Bennet, dan S. Hasegawa. 1977. Limonin and Other Limonoids. Di dalam: Naggy S, Shaw P.E., dan Veldhuis M.K. (eds). Citrus Science and Technology. The AVI Publishing Co, Inc. Westport, Connecticut.

Novita, Sari. 1994. *Mempelajari Pengaruh Suhu dan Lama Penyimpanan terhadap Stabilitas Vitamin C (asam askorbat) pada Produk Minuman Sari Buah Jeruk Kemasan Tetra Pak dan Botol*. Jurusan Gizi Mmasyarakat dan Sumberdaya Keluarga. Fakultas Pertanian. IPB

Pertiwi, Mentari Febrianti Darma. 2014. *Pengaruh Proporsi Buah :Sukrosa dan Lama Osmosis Terhadap Kualitas Sari Buah Stroberi* (*Fragaria vesca L*). Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol 2 No 2 p.82-90. April 2014.

Puri, A. 1990. Removal of Bitter Compounds From Citrus Products by Adsorption Techniques. Di dalam: R.L Rouseff (ed). Bitterness in Food and Beverages. Elsevier Science Publ. New York.

Rachmawati, Rani, Made Ria Defani, Ni Luh Suraini. 2009. *Pengaruh Suhu dan Lama Penyimpanan Terhadap Kandungan Vitamin C pada Cabai Rawit Putih (Capsicum Frusteseens)*. Jurnal Biologi 13.

Rouseff, R.L. 1990. Bitterness in Food Products : An Overview. Di dalam: R.L Rouseff (ed). Bitterness in Food and Beverages. Elsevier Science Publ. New York.

Safaatul, M. Dan P.A. Handayani. 2010. Ekstraksi minyak daun jeruk purut (*Citrus hystrix D.C*) dengan pelarut etanol dan n-heksana. Jurnal Kompetensi Teknik 2(1) ; 73-78.

Safariyani, Nur Haryati, Sri Haryati, dan Endah D.H.2007. *Pengaruh Suhu dan Lama Penyimpanan terhadap Penurunan Kadar Vitamin C Brokoli (Brassica oleraceae L).* Buletin Anatomi dan Fisiologi. Vol.XV, No 2.

Saptonongsih ,A.2013. Mnghilangkan Rasa Pahit Pada Sari Jeruk Nipis. BPP Lembang.

Sofiati,A,M.A.M.Andriani dan C Anam. 2014. Kajian kapasitas antioksidan dan penerimaan sensorie teh celup kulit buah naga (pitaya fruit) dengan peanmbahan jeruk lemon dan stevia. Jurnal Teknosains Pangan 14 (1):37-44

Ting, V.S. dan J.A Attaway. 1971. Citrus Fruits. Academic Press. London.

Wariyah, Chatarina. 2010. *Vitamin C Retention and Acceptability of Orange (Citrus nobilis var Microcarpa)Juice During Storage in refrigerator*. Agri Sains 1(1): 50-55

Wulandari Puspita Henny. 2015. *Pengaruh Konsentrasi Sukrosa dan Konsentrasi Agar-agar Terhadap Karakteristik Permen Lunak Salak Bongkok(Salacca edulis Reinw)*.Teknologi Panagan Universitas Pasundan. Bandung.

Penampilan Agronomi Tanaman Melon (*Cucumis melo* L.) pada Aplikasi Pupuk Gambut di Lahan Gambut Kalimantan Tengah

Muhammad Anang Firmansyah[1] dan Lelya Pramudyani[2*]
[1]Balai Pengkajian Teknologi Pertanian BPTP Kalimantan Tengah
Jl. G. Obs km 5 Palangka Raya 73111
[2]Balai Pengkajian Teknologi Pertanian BPTP Kalimantan Selatan
Jl. Panglima Batur Barat 4 Banjarbaru
email korespondensi: anang.firmansyah75@yahoo.com

ABSTRACT

Melon (*Cucumis melo* L) is a fruit that is relatively in demand in the market, in addition to being a favorite fruit, melon is quite widely used as a variety of forms of fresh drinks. Fruit flesh contains 92.1% water, 0.50% protein, 0.3% fat, 6.2% carbohydrate, 0.5% fiber, and 3,500 IU of vitamin A. High temperature is absolutely necessary during the fruit ripening period. The desired soil is sandy loam, no water logged, fertile soil, loose soil, has lots of organic matter, soil pH 5,8-7,8. Peatland is a marginal land that is rich in organic material and has a loose soil texture , It is an alternative land in the development of melon cultivation. This research was conducted to determine the effect of the use of peat fertilizer (pugam) on the profile of melon plants in the Palangkaraya peatland. The assessment site was located on a 3.3 m deep peatland on Jl. Manduhara, Kelurahan Kereng Bangkirai, Sabangau District, Palangka Raya City. The assessment site is a new open land that was once planted with red chili. The seeds planted are 7 DAP. Plant spacing of 60 x 60 cm, black silver plastic mulch installed. Each planting hole is filled with one plant and only one branch is kept, and all tertiary branches are removed. Harvesting is carried out at 60 HST, Basic fertilization is given a week before planting, the dose for 100 plants consists of 21.8 kg of chicken manure, Dolomite 13.7 kg, NPK 15:15:15 Ponskha + SP-36 (2: 1) as much as 7.5 kg. Peat Fertilizer (Pugam) from the Soil Research Institute is given at different doses of 0 gram / plant, 25 gram / plant, 50 gram / plant and 75 gram / plant. The results showed that the application of peat fertilizer did not give significant differences in fruit weights but giving 75 grams of plant / plant resulted in the highest number of leaves and the number of flowers and the lowest fruit circumference. Giving 75 gram / plant pugam also gives the skin sweetness of skin fruit, the sweetness of the middle fruit flesh, the sweetness of the middle fruit meat, the highest amount of total sweetness of the fruit flesh.

Keywords: *Cucumis melo L*. fruit weight, sweetness of fruit flesh

ABSTRAK

Melon (*Cucumis melo* L) merupakan buah-buahan yang tergolong laris dipasaran, selain merupakan buah favorite melon cukup banyak digunakan sebagai beragam bentuk minuman segar. Daging buah melon mengandung 92,1% air, 0,50%protein, 0,3% lemak, 6,2 % karbohidrat, 0,5% serat, dan 3.500 IU vitamin A. Suhu tinggi mutlak diperlukan pada saat periode pematangan buah. Tanah yang dikehendaki adalah lempung berpasir, tidak menggenang, subur, gembur, banyak bahan organik, pH tanah 5,8-7,8. Lahan gambut merupakan lahan marjinal yang kaya bahan organic dan memiliki tekstur gembur, merupakan alternative lahan pada pengembangan budidaya melon. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penggunaan pupuk gambut (pugam) terhadap penampilan tanaman melon di lahan gambut Palangkaraya. Lokasi pengkajian terletak di lahan gambut sedalam 3,3 m di Jl. Manduhara, Kelurahan Kereng Bangkirai, Kecamatan Sabangau, Kota Palangka Raya. Lokasi pengkajian merupakan lahan bukaan baru yang pernah ditanami cabai merah. Benih yang ditanam berumur 7 HSS. Jarak tanam yang digunakan 60 x 60 cm, dipasang mulsa plastik hitam perak. Setiap lubang tanam diisi satu tanaman dan hanya dipelihara satu cabang, dan semua cabang tersier dibuang. Umur panen melon dilakukan pada 60 HST, Pemupukan dasar diberikan seminggu sebelum tanam, dosis untuk 100 tanaman terdiri dari pukan ayam 21,8 kg, Dolomit 13,7 kg, campuran NPK 15:15:15 Ponskha + SP-36 (2:1) sebanyak 7,5 kg. Pupuk gambut (Pugam) dari Balai Penelitian Tanah diberikan pada dosis yang berbeda yaitu 0 gram/tanaman, 25 gram/tanaman, 50 gram/tanaman dan 75 gram/tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk gambut tidak memberikan perbedaan bobot buah yang berbeda secara nyata tetapi pemberian pugam sebanyak 75 gram/tanaman menghasilkan jumlah daun dan jumlah bunga paling tinggi dan lingkar buah paling rendah. Pemberian pugam 75 gram/tanaman juga memberikan Kemanisan Dagin Buah Pinggir Kulit, Kemanisan Daging Buah Tengah, Kemanisan Daging Buah Tengah, Kemanisan Daging Buah Total paling tinggi.

Kata kunci : *Cucumis melo* L. bobot buah, kemanisan daging buah

PENDAHULUAN

Pugam atau pupuk gambut adalah pembenah tanah yang diformulasikan untuk lahan gambut. Efektivitas pupuk gambut atau pugam mampu memperbaiki lahan gambut dan mereduksi emisi gas rumah kaca. Pugam mengandung unsur hara sekuder Ca dan Mg serta kation polivalen seperti Si, Fe, Cu, dan Al dalam jumlah cukup besar (Subiksa,2013). Penggunaan pugam pada lahan gambut merupakan salah satu upaya peningkatan produksi komoditas pertanian yang ditanam pada lahan gambut seperti melon. Komoditas melon merupakan buah-buahan yang tergolong laris dipasaran, selain merupakan buah favorite melon cukup banyak digunakan sebagai beragam bentuk minuman segar. Ditengah keterbatasan sumber daya lahan dan disisi lain tuntutan untuk pemenuhan kebutuhan akan pangan dan energy yang terus meningkat, pengembangan pertanian mau tidak mau harus diarahkan ke lahan-lahan sub optimal seperti lahan gambut (Mukhlis dan Thamrin. 2013). Upaya penanaman melon pada lahan sub optimal seperti lahan gambut merupakan pilihan tepat mengingat Indonesia mempunyai lahan gambut yang cukup luas dan mempunyai potensi bagi pengembangan tanaman hortikultura seperti melon. Luas lahan gambut di Indonesia diperkirakan sekitar 15,4 juta ha, tersebar di lahan pasang surut sekitar 10,4 juta ha dan lahan lebak sekitar 5 juta ha (Widjaja-Adhi *et al*., 1992). Provinsi Kalimantan Tengah memiliki lahan gambut 2,66 juta hektar (Ritung, 2011). Lahan gambut mengandung 12-18 % C-org. dengan ketebalan minimal 50 cm. Lahan gambut berpotensi untuk pengembangan tanaman pangan, hotikultura dan industri, ditinjau dari pertimbangan ekonomi dan diversifikasi produk pertanian serta luasnya lahan.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh pugam terhadap pertumbuhan, produksi dan mutu buah melon di lahan gambut dalam.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di lahan gambut sangat dalam, dengan kedalaman 3,15 m. Lokasi terletak di Kelurahan Kereng Bangkirai, Kecamatan Sabangau, Kota Palangka Raya. Penelitian dimulai bulan Oktober hingga Desember 2016, pada umur panen 60 HST.



Gambar 1. Ketebalan gambut 3,3 m dengan subsoil tanah liat (Dokumentasi Pribadi : 16-2-2016).

Rancangan yang digunakan adalah RAK 4x3, dimana perlakuannya adalah pemberian dosis Pugam (pupuk gambut), yatu P0= 0, P25 = 25 g/tnm, P50 = 50 g/tnm, P75 = 75 gi/tnm, masing-masing perlakuan diulang tiga kali. Varietas yang digunakan adalah Madesta.

Petak perlakuan berukuran lebar 80 cm dan panjang 20 m, dengan jarak tanam 50 cm secara *single row* atau baris tunggal. Jumlah tanaman setiap satuan petak percobaan 40 tanaman. Pengairan dilakukan sistem penggenangan dari air tanah jika lahan sudah terlihat kering dan tanaman menunjukkan gejala mulai layu.

Benih yang ditanam berumur 7 HSS. Jarak tanam yang digunakan 60 x 60 cm, dipasang mulsa plastik hitam perak. Setiap lubang tanam diisi satu tanaman dan hanya dipelihara satu cabang, dan semua cabang tersier dibuang. Buah melon yang dibesarkan pada cabang tersier ruas daun 6 – 7, dan cabang yang dibuahkan dipangkas ujung atasnya disisakan satu daun. Jika pertumbuhan tanaman bagus maka bisa dibuahkan dua buah pada ruas 20. Pembuahan buah ke dua minimal pada ruas 20, karena jarak dan waktu cukup panjang maka tidak mempengaruhi pembesaran buah pertama. Jika buah kedua dibuahkan mendekai ruas buah pertama, maka akan mempengaruhi pembesaran buahnya. Pemangkasan ujung tanaman dilakukan 0,5 m dari ujung tanaman. Umur panen melon dilakukan pada 60 HST.

Pemupukan dilakukan sebanyak 4 tahapan, yaitu pemukan dasar, pemupukan susulan-1, pemupukan susulan-2, dan pemupukan susulan-3. Pemupukan tersebut antara lain:

1. Pemupukan dasar diberikan seminggu sebelum tanam, dosis untuk 100 tanaman terdiri dari pukan ayam 21,8 kg, dolomit 13,7 kg, campuran NPK 15:15:15 Ponskha + SP-36 (2:1) sebanyak 7,5 kg.

2. Pemupukan Susulan-1 (cair) : 20 lt air + NPK 16:16:16 sebanyak 120 gram. Diberikan untuk 100 tanaman, masing-masing 200 ml dan diberikan pada umur 7, 14, dan 21 HST.
3. Pemupukan Susulan-2 (cair) : 20 lt air + NPK 16:16:16 Yara Mila sebanyak 180 gram. Diberikan untuk 100 tanaman, masing-masing diberikan sebanyak 200 ml pada umur tanaman 28 dan 35 HST.
4. Pemupukan Susulan-3 (cair) : 20 lt air + NPK 16:16:16 Yara Mila sebanyak 240 gram. Diberikan naman untuk 100 tanaman, masing-masing sebanyak 200 ml pada umur tanaman 42 dan 49 HST.
5. Pemupukan daun menggunakan Green Tonic, dengan dosis 9 ml + 1 tangki semprot (16 lt) untuk 366 tanaman. Penyemprotan pupuk daun dilakukan mulai umur tanaman 5 HST hingga 55 HST selang sehari atau sebanyak 25 kali dari tanam hingga panen umur 60 HST.

Tanaman contoh untuk melihat parameter pengamatan sebanyak 5 tanaman per satuan petak percobaan. Parameter pertumbuhan yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah bunga dan diameter pangkal batang umur 30 HST. Parameter produksi yang diamati anatara lain berat buah, lingkar buah dan tingi buah. Sedangkan mutu buah yang diamati antara lain kemanisan daging buah pinggir kulit, kemanisan daging buah tengah, kemanisan daging buah dekat rongga, dan kemanisan buah total.

Guna melihat perbedaan antar perlakuan digunakan Uji Jarak Berganda Duncan (DMRT) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemberian Pugam (Pupuk Gambut) berpengaruh pada beberapa parameter agronomis tanaman melon Madesta pada umur 30 HST. Parameter tinggi tanaman, Jumlah Daun dan Jumlah bunga nampak dipengaruhi oleh banyaknya Pugam yang diberikan. Tinggi tanaman nampak tertinggi pada pemberian Pugam 25 gr/tanaman berbeda nyata dengan kontrol masing-masing 83,11 cm dan 64,78 cm. Sedangkan untuk jumlah daun dan jumlah bunga, pemberan pugam pada dosis 75 gr/tanaman memberikan hasil tertinggi dan berbeda nyata dengan kontrol, berturut-turut 14,78 helai dan 11,72 kuntum dengan 13,45 helai dan 3,11 kuntum bunga.

Tabel 1. Keragaan Agronomis Melon Varietas Madesta pada Beberapa Taraf Pemberian Pugam Umur 30 HST di Lahan Gambut

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun	Jumlah Bunga	Diameter Pangkal Batang (cm)
Pugam 0	64,78 a	13,45 a	3,11 a	1,02 a
Pugam 25	83,11 b	14,44 bc	6,66 a	1,04 a
Pugam 50	78,44 ab	13,89 ab	7,11 a	1,02 a
Pugam 75	77,22 ab	14,78 c	11,72 b	0,97 a

Keterangan: Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf nyata 5%.

Pemberian pupuk gambut dengan dosis 75 gram/tanaman memberikan jumlah daun dan jumlah bunga tertinggi. Hal ini mengindikasikan bahwa pemberian pugam pada dosis 75 gram/tanaman cukup efektif dalam memperbaiki media perakaran tanaman dan meningkatkan serapan hara oleh tanaman yang merupakan bahan baku fotosintesis. Asimilat yang ditranslokasi ke tubuh taman bermanfaat bagi perkembangan jumlah daun dan jumlah bunga. Pembentukan daun dan bunga merupakan hasil dari sinergi dari peranan hormon, genetik dan kondisi lingkungan (Grumet *et al*, 2007). Sifat genetik setiap varietas berbeda sehingga proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman juga berbeda. Genotip tanaman akan menunjukkan penampilan sesuai dengan lingkungan tempat tumbuhnya (Wijiastuti, 2002). Faktor lingkungan dipengaruhi oleh tanah dan iklim. Kemampuan tanaman menyerap unsur hara, cahaya dan air akan berpengaruh terhadap proses fotosintesa tanaman yang menghasilkan asimilat untuk pertumbuhan, pembentukan bunga dan buah. Di dalam batang terjadi aktivitas pembelahan dan pembesaran sel sehingga ketersediaan karbohidrat yang cukup dan seimbang akan mendorong pembelahan dan pembesaran sel pada batang terus meningkat. Peralihan fase vegetatif ke fase generatif dipengaruhi juga oleh suhu, air, hara dan cahaya. Proses fotosintesis tanaman dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti sinar matahari, unsur hara, CO_2, air dan ruang tumbuh (Sitompul, 2016). Menurut Rachim (1995) tanah gambut kahat unsur hara mikro karena diikat oleh bahan organic. Dengan pemberian pugam maka akan memperbaiki kondisi lingkungan dalam hal ini adalah ketersediaan nutrisi. Ketersediaan nutrisi yang mencukupi akan mendukung produksi asimilat yang optimal untuk pembentukan daun dan bunga. Masalah yang dihadapi dalam persiapan lahan gambut untuk sayuran antara lain: kesuburan tanah rendah, penurunan

permukaan tanah setelah proses drainase, daya hantar hidrolik horizontal yang sangat besar dan vertikal sangat kecil, daya tahan tanah yang rendah sehingga sering menimbulkan kerebahan tanaman, sifat mengerut tak balik (irreversible) yang menurunkan daya retensi air dan peka terhadap erosi (Shamshuddin and Ismail, 1995). Masalah tersebut dapat diatasi apabila gambut dipertahankan tergenang dengan muka air tanah di atas lapisan pirit. Pada keadaan itu, pirit berada pada kondisi reduksi sehingga tidak membahayakan pertumbuhan tanaman sayuran (Shamshudin, 1998). Dengan pemberian pupuk gambut maka masalah-masalah seperti kesuburan tanah yang rendah dapat diatasi.

Parameter produksi menunjukkan bahwa pemberian Pugam ternyata masih belum maksimal dalam meningkatkan produksi, bahkan pemberian Pugam cenderung memiliki hasil yang lebih rendah dibandingkan dengan Kontrol. Paarameter Lingkar buah dan Tinggi buah, nampak Kontrol berbeda nayata dengan pemberian Pugam pada dosis 75 gr/tanaman dan 25 serta 50 gr/tanaman.

Tabel 2. Keragaan Produksi Varietas Melon Madesta pada Beberapa Taraf Pemberian Pugam Umur 64 HST di Lahan Gambut

Perlakuan	Berat Buah (kg/butir)	Lingkar Buah (cm)	Tinggi Buah (cm)
Pugam 0	2,21 a	56,22 b	17,32 b
Pugam 25	1,97 a	49,80 ab	15,61 a
Pugam 50	1,78 a	48,66 ab	15,11 a
Pugam 75	2,18 a	48,24 a	16,07 ab

Keterangan: Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf nyata 5%.



Gambar 2. Buah melon varietas Madesta hasil perlakuan taraf Pugam (Dokumentasi Pribadi : 27-12-2016).

Kualitas buah yang diberi Pugam nampaknya meningkat tingkat kemanisannya, dengan pola yang serupa baik pada posisi daging buah ditepi kulit luar, daging buah ditengah, daging buah di tepi rongga dalam, dan daging buah total. Nampak bahwa pemberian Pugam 75 gr/ha pada kondisi yang paling tinggi berturut-turut dan berbeda nyata dengan kontrol yaitu 6,33, 6,73, 7,40 dan 6,80 ^{o}Brix. Sedangkan kontrol berturut-turut 5,00, 5,33, 5,67, dan 5,47 ^{o}Brix.

Tabel 3. Keragaan Kualitas Empat Varietas Melon Umur 64 HST di Lahan Gambut

Perlakuan	Kemanisan Daging Buah Pinggir Kulit	Kemanisan Daging Buah Tengah	Kemanisan Daging Buah Tepi Rongga	Kemanisan Daging Buah Total
Pugam 0	5,00 a	5,33 a	5,67 a	5,47 a
Pugam 25	5,73 ab	6,33 ab	6,78 ab	6,27 ab
Pugam 50	5,57 ab	5,67 ab	5,87 ab	5,70 a
Pugam 75	6,33 b	6,73 b	7,40 b	6.80 b

Keterangan: Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf nyata 5%.

Berdasarkan data yang ditampilkan pada Tabel 3 diketahui bahwa semakin tinggi dosis pugam yang diberikan ke tanaman maka kualitas buah melon yang diamati yang terdiri atas kemanisan daging buah pinggir kulit,

kemanisan daging buah tengah,kemanisan daging buah tepi rongga dan kemanisan daging buah total meningkat seiring dengan peningkatan dosis pugam. Salah satu fungsi pemberian pugam adalah meningkatkan serapan unsur hara oleh perakaran tanaman dan meningkatkan pH tanah. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi dosis pugam yang diberikan maka serapan hara oleh tanaman juga semakin meningkat termasuk serapan hara-hara K, Cad an Mg oleh perakaran tanaman. Perubahan ion unsur K, Ca dan Mg menjadi kation-kation di dalam larutan tanah menyebabkan unsur tersebut dapat diserap oleh tanaman sehingga meningkatkan kadar gula pada buah. Kadar gula buah dipengaruhi oleh meningkatnya serapan kation hara K, Ca dan Mg yang tersedia dalam larutan tanah (Ispandi dan Munip, 2005).

KESIMPULAN

Aplikasi pupuk gambut pada tanaman melon varietas madesta di lahan gambut luar musim dapat meningkatkan jumlah daun dan jumlah bunga tanaman serta meningkatkan rasa manis pada daging buah melon.

DAFTAR PUSTAKA

Grumet, R., N. L. Katzir, H.A. Little, V. Portnoy, and Y. Burger. 2007. New insight into reproductive developmnet in melon (*Cucumis melo* L.). Int. J. of Plant Dev. Bio. 1(2):253-264.

Ispandi A. dan A. Munip, 2005. Efektifitas Pengapuran Terhadap Serapan Hara dan Produksi Beberapa Klon Ubikayu Di Lahan Kering Masam. Ilmu Pertanian. 12(2): 125 – 139

Mukhlis dan M.Thamrin. 2013.Pengembangan dan Konversi Lahan Gambut dalam Menghadapi Perubahan Iklim. Lahan Gambut : Pemanfaatan dan Pengembangannya untuk Pertanian. Penerbit Kanisius.

Rachim, A. 1995. Penggunaan Kation-kation Polivalen dalam Kaitannya dengan Ketersediaan Fosfat untuk Meningkatkan Produksi Jagung pada Tanah Gambut. Disertasi Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.

Ritung, S., Wahyunto, K. Nugroho, Sukarman, Hikmatullah, Suprapto, dan C. Tafakresnanto. 2011. Peta lahan gambut Indonesia Skala 1:25.000 (Indonesia peatland map at the scale1:250.000). Indonesia Center for Agricultural Land resources Research and Development. Bogor.

Shamshuddin J. 1998. Managing Acid Soils in Malaysia. Agro-Search 5(2): 20-23.

Shamshuddin J. M. And H. Ismail, 1995. Reaction of Ground Magnesium Limestone and Gypsum with Variable-charge Mineral. Soil Sci. Soc. Am. J. 59:106-112.

Sitompul, S.M., 2016. AnalisisPertumbuhanTanaman. UB Press. 405 pp.

Subiksa, I.G.M. 2013. Peran Pugam dalam penanggulangan kendala fisik lahan dan mitigasi gas rumah kaca dalam sistem usahatani lahan gambut. Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Lahan Perkelanjutan, Bogor, 4 Mei 2012. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Hal.:333-344.

Widjaja-Adhi, I.P.G., K. Nugroho, D. Ardi dan A.S. Karama. 1992. Sumberdaya lahan rawa: Potensi, keterbatasan dan pemanfaatan. pp: 19-35. *Dalam* Prosiding Pertemuan Nasional Pengembangan Terpadu Pertanian Lahan Rawa Pasang Surut dan Lebak. Badan Litbang Pertanian, Puslibang Tanaman Pangan. Bogor.

Wijiastuti, T., 2002. Stabilitas Genetik Beberapa Genotipe Melon (*Cucumis melo* L.) Berjaring pada Dua Lokasi. IPB. Bogor. 47 pp.

Pemberian Ethephon Saat Prapanen Dapat Menyeragamkan Pematangan Nenas Tipe *Smooth Cayenne*

Aldivar Cahyo Santoso[1], Winarso Drajad Widodo[2,] M Rahmad Suhartanto[2,3*]
[1] Departemen Agronomi dan Hortikultura Faperta IPB; [2]Staf Pengajar Departemen Agronomi dan Hortikultura Faperta IPB;[3]Pusat Kajian Hortikultura Tropika IPB, jalan Raya Pajajaran Baranangsiang, Bogor,
email korespondensi: tantosuhartanto63@gmail.com

ABSTRACT

One of the problems in fresh pineapple production is uniformity of fruit maturity. This experiment aims study effect of ethephon and citric acid to uniformity of harvest maturity of fresh pineapple. The experimental design is Random Complete Block Design with two factor and three replications. The factor that observed is ehtephon with five levels of concentration and citric acid. The treatment on this research is 0; 1,250; 2,500; 3,750; 5,000 ppm of ethephon and 0; 1,000 ppm of citric acid. The result of
this experiment shows that 2,500 ppm ethephon increase maturity to73%, Increasing ehtephonconcentration to 5,000ppm may produce fruit with a uniform level of maturity. Citric acid with 1,000 ppm concentration could increase fruit weight by 190 g. Increasing concentration of ethephon to 2,500ppm and citric acid 1,000ppmcould increase total soluble solid.

Keyword : citric acid, total soluble solid, fresh pineapple

ABSTRAK

Ketidakseragaman tingkat kematangan buah nenas merupakah salah satu masalah dalamindustri nenas segar maupun olahan. Ethephon merupakan zat pengatur tumbuh yang dapat digunakan untuk mempercepat proses pematangan buah dan biasanya dilakukan setelah panen. Percobaan ini bertujuan meningkatkan keseragaman pematangan buah nenas dengan pemberian ethephon sebelum panen. Percobaan dilakukan dengan menggunakan Rancangan Kelompok lengkap teracak dengan 2 faktor dan 3 ulangan. Faktor yang dicoba adalah konsentrasi ethephon dengan taraf 0, 1250, 2500, 3750 dan 5000 ppm. Faktor kedua adalah asam sitrat dengan konsentrasi 0 dan 1000 ppm. Hasil percobaan menunjukkan bahwa pemberian ethephon 2500 ppm menghasilkan tingkat kematangan 73%, dan jika konsentrasi ditingkatkan hingga 5000 ppm tingkat kematangan akan lebih seragam. Penambahan asam sitrat 1000 ppm dan ethephone 2500 ppm dapat meningkatkan padatan total terlarut buah nenas.

Kata Kunci : asam sitrat, padatan total terlarut, nenas segar

PENDAHULUAN

Salah satu buah tropika yang paling penting di dunia setelah pisang dan jeruk adalah nanas. Produksi nanas segar masih menghadapi banyak kendala. Salah satu kendala dalam bisnis buah nanas segar adalah tidak seragamnya kematangan buah nanas saat panen. Tidak seragamnya waktu panen dapat disebabkan oleh berbagai hal mulai dari penggunaan bibit yang tidak seragam hingga kondisi lingkungan. Dampak dari tidak seragamnya waktu panen mengakibatkan panen dilakukan beberapa kali dalam satu wilayah hal ini berpengaruh terhadap meningkatnya biaya produksi (Didin, 2009).Tidak seragamnya bibit yang digunakan dalam satu wilayah pertanaman mengakibatkan ketidak seragaman buah yang dihasilkan. Perawatan tanaman pada fase vegetatif mempengaruhi keseragaman ukuran buah. Tanaman yang memiliki ukuran lebih besar dan indeks luas daun lebih besar dapat menghasilkan buah nanas dengan ukuran yang lebih besar.

Perusahaan biasa melakukan panen buah nanas segar dengan cara manual. Pekerja hanya memanen buah dengan tingkat kematangan yang dikehendaki oleh perusahaan. Panen buah nanas disesuaikan dengan criteria negara tujuan ekspor. Ketidak seragaman tingkat kematangan panen nanas segar menyebabkan panen dilakukan hingga 10 kali pada satu lokasi. Proses panen yang dilakukan terus menerus dapat merusak tanaman dan buah yang belum dipanen.

Bunga tanaman nanas tumbuh secara spiral mulai dari bagian basal dan berhenti pada bagian pucuk. Pematangan buah memiliki pola yang sama dengan pola pembentukan bunga. Buah dengan ukuran lebih besar lama untuk mencapai tingkat kematangan yang diinginkan. Pematangan buah sebelum panen dapat dipercepat dengan melakukan induksi pematangan menggunakan zat pengatur tumbuh etilen (Gil dan Bolivar, 2016).

Degreening adalah proses perombakan pigmen hijau pada kulit buah dan membentuk warna jingga tanpa mempengaruhi kualitas internal buah (Hasimi *etal*, 2014). Perlakuan *degreening* dengan menggunakan

etilen mengakibatkan perubahan warna kulit buah yang lebih cepat tergantung dengan konsentrasi yang digunakan dan suhu (Luna *et al.*,1991).

Ethephon termasuk kedalam zat pengatur tumbuh. Ethephon digunakan untuk mempercepat proses pematangan buah (Wolterink *et al*, 2015). Dalam keadaan asam ethephon stabil pada bentuknya. Kondisi asam mengakibatkan ethephon terdekomposisi menjadi gas etilen dan 2-*hydroethylphosphonicacid* (EPA, 1995). Penambahan pengatur keasaman seperti asam sitrat pada larutan ethephon mengakibatkan pH tetap rendah. Penyerapan ethephon pada nanas semakin lambat ketika larutan ethephon dalam kondisi asam (Bartholomew *et al.*,2003). Percobaan ini bertujuan mempelajari pengaruh berbagai konsentrasi ethepon dan penambahan asam sitrat terhadap tingkat keseragaman kematangan panen nanas segar tipe *smooth cayenne*.

BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pertanaman nanas dengan umur 135-140 hari setelah *forcing* (HSF) dan tingkat kematangan buah 0%-10%. Percobaan ini dilakukan dengan menggunakan rancangan kelompok lengkap teracak (RKLT), dengan dua faktor percobaan. Faktor pertama adalah aplikasi ethepon dengan 5 taraf konsentrasi. Taraf ethephon yang digunakan adalah 0; 1,250; 2,500; 3,750; dan 5,000 ppm. Faktor kedua adalah asam sitrat dengan taraf konsentrasi 0 dan1,000 ppm. Percobaan terdiri atas 10 kombinasi perlakuan.Setiap kombinasi diulang sebanyak tiga kali sehingga terdapat 30 satuan percobaan. Pada setiap satuan percobaan diambil 10 sampel buah, sehingga didapatkan 300 sampel buah.

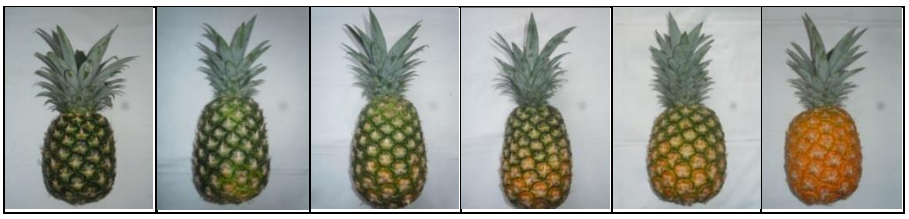
Kegiatan awal yang dilakukan adalah mencari dan menentukan lokasi dan petakan percobaan. Lokasi yang dipilih merupakan areal dengan tanaman berumur 135-140 HSF. Aplikasi percobaan ini dilakukan pada tanaman nanas dengan umur 136 HSF. Pemanenan buah alami dilakukan sebelum perlakuan *degreening* diaplikasikan. Petakan yang dipilih untuk percobaan *degreening* selanjutnya akan diberi tanda sesuai perlakuan yang diberikan. Luas setiap petakan percobaan adalah 15 m^2. Kegiatan selanjutnya adalah pembuatan larutan yang akan digunakan untuk aplikasi *degreening* sesuai dosis perlakuan yang ditentukan. Dosis yang digunakan adalah 2,000 liter ha^{-1}atau 3 liter $petakan^{-1}$. Dosis pada setiap buah kurang lebih 30 ml $buah^{-1}$. Proses budidaya tanaman mengikuti standar baku operasional perusahaan. Setiap satuan percobaan diambil 10 buah contoh untuk diamati, sehingga diperoleh buah contoh sebanyak 300 buah.

Pengaplikasian *degreening* mengunakan alat *knapsack sprayer* yang dioperasikan secara manual dengan tenaga manusia. *knapsack sprayer* terlebih dahulu dilakukan kalibrasi. Aplikasi dosis pada petak percobaan disesuaikan dengan label yang terdapat pada setiap petakan. Kegiatan aplikasi dilaksanakan pada pukul 15.30-17.00 mengikuti standar operasional aplikasi *degreening* PT Great Giant Pineapple.

Aplikasi ethephon diberikan pada tanaman nanas dengan umur 136 HSF. Buah nanas dipanen setelah memasuki umur 139 HSF atau pada saat rata-rata tingkat kematangan buah di atas 25%. Saat kegiatan pemanenan buah dipisahkan sesuai dengan label. Pengamatan pada percobaan ini dilakukan setelah buah nanas dipanen.

Pengambilan contoh buah dan pemanenan dilaksanakan setelah tiga hari semenjak proses *degreening*. Pengukuran padatan terlarut buah menggunakan alat *refractometer*. Tingkat keasaman buah diukur dengan cara titrasi. Panjang buah diukur dari bagian basal buah hingga bagian paling atas buah dan tidak termasuk mahkota nanas, panjang buah nanas diukur dengan menggunakan meteran. Diameter diukur pada bagian terlebar dari buah nanas menggunakan alat pengukur diameter yang menyerupai jangka sorong.

Pengamatan kematangan luar buah nanas dilakukan secara kualitatif dengan cara melihat persentase warna kuning yang terdapat pada permukaan kulit nanas. Persentase ditentukan dengan banyaknya mata buah yang memiliki warna kuning. Pengamatan kematangan buah dilakukan sesuai dengan standar warna kulit dan daging buah nanas tipe Smooth cayenne (Gambar 1).



(>0-10%) (>10- 20%) (>20-35%) (>35-50%) (>50-75%) (>75-100%)

Gambar 1. Standar kematangan buah nanas berdasarkan warna kulit dan daging buah nanas

Bobot buah diamati secara kuantitatif dengan menggunakan alat ukur berupa timbangan. Pengamatan dilakukan pada bobot basah. Sebelum ditimbang buah nanas dihilangkan mahkotanya. Padatan terlarut diamati dengan menggunakan alat *refractometer*. Pengamatan dilakukan dengan cara mengambil sampel pada bagian atas, tengah dan bawah buah yang sudah dipotong menjadi dua bagian secara vertikal. Hasil pengamatan memiliki satuan brix.

Pengamatan warna daging buah dilakukan secara kualitatif. Pengamatan dilakukan dengan cara membelah buah nanas menjadi dua bagian secara vertikal, lalu diamati warna secara menyeluruh dari bawah hingga atas buah. Warna dikelompokkan menjadi 3 yaitu kuning, kuning pucat, dan pucat. Warna daging buah memiliki skor untuk memudahkan pengolahan data. Warna kuning memiliki skor 3, kuning pucat memiliki skor 2, dan pucat memiliki skor 1.

Pengamatan panjang dan diameter buah nanas menggunakan alat sejenis jangka sorong yang sudah dimodifikasi agar pengukuran buah nanas menjadi lebih akurat. Peubah panjang dan diameter buah diperlukan untuk mengetahui ukuran buah nanas.

Pengamatan total asam tertitrasi dilakukan untuk mengatahui tingkat keasaman buah. Pengamatan dilakukan pada setiap buah dengan metode titrasi. Daging buah diambil pada bagian atas, tengah, dan bawah buah. Bobot buah yang yang diambil sebanyak 12 g. Daging buah diperas dan diberi aquades hingga didapatkan larutan sebanyak 100 ml. Larutan nanas diambil sebanyak 50 ml untuk dititrasi. Hasil dari pengamatan berupa volume NaOH yang ditambahkan pada larutan buah nanas. Hasil tersebut diolah untuk mendapatkan persen asam tertitrasi (ATT) dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{ATT}(\%) = \frac{\text{volume NaOH (ml) x 0.1 x 2 x 64}}{\text{bobot contoh (g)x1000}} \text{ x100\%}$$

Analisis data dilakukan menggunakan analisis ragam uji F, jika hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata terhadap peubah yang diamati maka dilakukan uji lanjut dengan uji Duncan dengan *probability* $\alpha = 0.05$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Ethephon dan Asam Sitrat terhadap Keseragaman Tingkat Kematangan Buah Nanas

Tabel sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan ethephon berpengaruh sangat nyata terhadap kematangan luar buah. Perlakuan ethephon dapat meningkatkan kematangan buah nanas. Rata-rata buah nanas yang diberi perlakuan ethephon memiliki tingkat kematangan 74.9%.

Kematangan luar buah nanas dijadikan indikator keseragaman kematangan buah nanas. Sebaran tingkat kematangan yang luas berarti memiliki tingkat keseragaman kematangan yang rendah. Sebaran yang sempit artinya tingkat kematangan semakin seragam. Fase pematangan yang serentak dapat dilakukan dengan induksi etilen secara eksternal. Induksi etilen secara eksternal dapat dilakukan dengan menggunakan senyawa ethephon. Secara umum aplikasi ethephon akan meningkatkan produksi etilen buah, sehingga proses pematangan buah nanas akan semakin cepat. Penggunaan ethephon dapat mempercepat proses *degreening*. Percepatan *degreening* ini disebabkan terjadinya perombakan klorofil yang terdapat pada kulit buah sehingga dapat dihasilkan warna kuning yang seragam. Aplikas iethephon harus menunggu buah masuk ke dalam fase pemasakan. Keberhasilan aplikasi *degreening* dipengaruhi oleh umur buah pada saat aplikasi, cuaca, dan suhu. Aplikasi *degreening* pada buah muda memiliki warna kuning yang tidak seragam dan cenderung pucat. Penurunan padatan terlarut sebesar 5% dan peningkatan keasaman sebesar 10% dapat terjadi jika aplikasi *degreening* dilakukan terlalu awal (Paull dan Chen,2003).

Kematangan Luar Buah Nanas

Perlakuan ethephon merupakan perlakuan yang berpengaruh nyata terhadap peubah kematangan luar. Konsentrasi ethephon yang digunakan memberikan hasil kematangan yang berbeda beda. Pemberian ethephon dengan konsentrasi 1,250 ppm menghasilkan rataan tingkat kematangan paling rendah disbanding dengan hasil pada konsentrasi lainnya yaitu 59.25%. Rata rata tingkat kematangan paling tinggi dihasilkan dari pemberian ethephon dengan 2,500 ppm. Pengaruh perlakuan ethephon dan asam sitrat terhadap peubah tingkat kematangan luar buah dapat dilihat pada Tabel 1. Perlakuan ethephon memberikan respon yang sangat nyata terhadap kematangan luar buah nanas. Uji lanjut menggunakan uji jarak berganda Duncan (DMRT) menunjukan bahwa semua perlakuan ethephon menghasilkan hasil yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan perlakuan 0 ppm

ethephon. Perlakuan dengan konsentrasi 2,500 ppm dan 5,000 ppm memiliki rataan kematangan luar yang paling tinggi.

Pemberian asam sitrat tidak memiliki pengaruh terhadap tingkat kematangan buah nanas. Peran etilen dalam buah nanas berpengaruh besar pada pematangan buah nanas. Etilen yang sudah diproduksi oleh buah nanas dapat meningkatkan kematangan, hal tersebut tidak dapat dihambat oleh pemberian asam sitrat. Pemberian asam sitrat hanya dapat menghambat penyerapan ethephon yang diberikan dari luar tanaman.

Pemberian ehtephon sampai dengan 2,500 ppm dapat meningkatkan persen tingkat kematangan luar buah nanas. Peningkatan konsetrasi hingga 5,000 ppm tidak berbeda nyata dalam menurunkan tingkat kematangan buah. Peningkatan hingga 5,000 ppm dapat meningkatkan keseragaman kematangan buah nanas.

Produksi etilen pada buah nanas akan dimulai pada saat memasuki fase pemasakan. Buah nanas yang sudah memasuki fase pemasakan ditandai dengan mata buah nanas yang sudah rata dan terdapat sedikit warna kuning pada bagian basal buah (Bartholomew *et al*., 2003). Produksi etilen akan terus meningkat selama proses pemasakan. Buah yang sudah memiliki kadar etilen yang tinggi maka proses pemasakan buah akan semakin cepat (Paull dan Chen, 2003).

Tabel 1. Hasil uji jarak berganda Duncan pada perlakuan ethephon dan asam sitrat

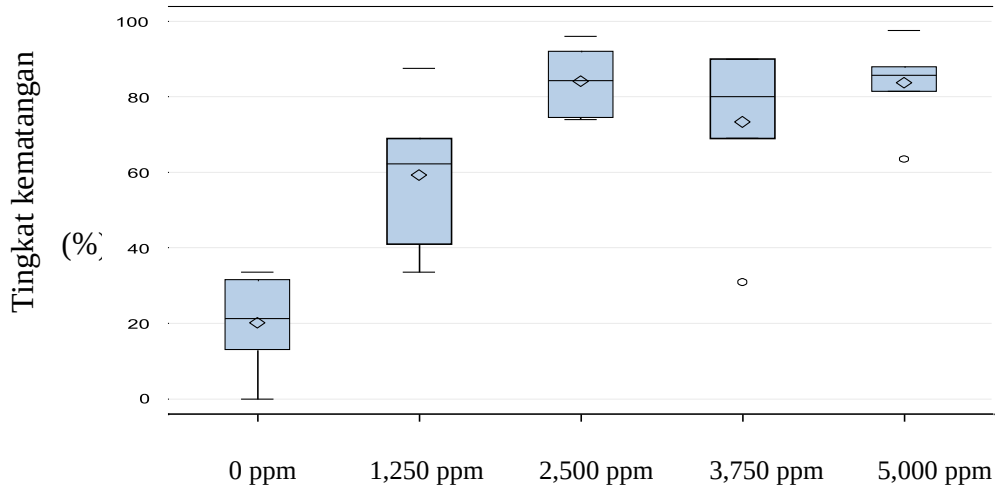
Perlakuan	Peubah	
Asam sitrat (ppm)	Kematangan luar buah (%)	Bobot buah (kg)
0	61.09	1.42 b
1,000	67.10	1.61 a
Ethephon (ppm)	Kematangan luar buah (%)	Bobot buah (kg)
0	20.08c	1.58
1,250	59.25b	1.55
2,500	84.16a	1.53
3,750	73.31ab	1.50
5,000	83.16a	1.43

Keterangan : Angka pada kolom yang di ikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan (DMRT) pada taraf 5%.

Sebaran kematangan luar buah menjadi indikator keseragaman tingkat kematangan luar buah. Tidak seragamnya tingkat kematangan buah dapat menyebabkan perbedaan kematangan buah saat panen. Pengaruh ethephon dan asam sitrat terhadap sebaran tingkat kematangan panen buah nanas dapat dilihat dalam Gambar 2. Pemberian ethephon pada waktu yang serentak mengakibatkan respirasi buah akan meningkat secara bersamaan. Buah memasuki fase pematangan pada waktu yang sama. Seragamnya waktu fase pematangan dapat menurunkan sebaran tingkat keragaman kematangan. Permberian ethephon dengan konsentrasi yang lebih tinggi menghasilkan sebaran kematangan yang lebih rendah, sehingga buah yang seragam dapat dihasilkan (Gambar 2). Perlakuan ethephon pada konsentrasi 5,000 ppm memiliki tingkat kematangan panen yang paling seragam. Perlakuan tersebut memiliki rataan kematangan 83% dengan nilai tengah 95% dan tingkat kematangan yang paling sering muncul adalah 100%. Perlakuan 5,000 ppm ethephon juga memberi warna kuning merata dan lebih cerah.

Hasil buah dengan kematangan yang relatif seragam juga di dapat pada perlakuan 2,500 ppm ethephon. Perlakuan ini menghasilkan buah kematangan luar buah dengan rataan 84.25% dengan median dan modus yang sama seperti perlakuan ethephon 5,000 ppm. Namun hasil buah kematangan buah 0% masih ditemukan pada perlakuan ini. Pewarnaan belum merata dari bagian bawah kebagian atas buah dan pada beberapa buah ditemukan warna yang masih pucat.

Pada perlakuan ethephon 5,000 ppm didapatkan kematangan buah yang paling seragam. Keseragaman kematangan ini diperoleh karena rata-rata kematangan mencapai 83%. Aplikasi ehtephon dengan konsentrasi tinggi akan meningkatkan jumlah etilen yang dilepas dalam jaringan buah, sehingga akan meningkatkan respirasi buah. Respirasi yang tinggi akan mempercepat perombakan klorofil dan gula sehingga buah akan memiliki tingkat kematangan yangtinggi.



Gambar 2. Pengaruh konsentrasi ethephon terhadap sebaran tingkat kematangan panen buah nanas

Perlakuan ethephon 5,000 ppm menghasilkan warna kulit buah yang lebih cerah jika dibandingkan dengan perlakuan ethephon 2,500 ppm. Warna daging buah pada perlakuan ethephon 5,000 ppm memiliki warna kuning yanglebih jelas dibandingkan perlakuan 2,500 ppm yang memiliki warna kuning pucat. Ethephon bekerja dengan cara memberikan stimulasi respirasi pada buah. Stimulasi tersebut akan meningkatkan perombakan klorofil dan gula pada buah. Konsentrasi ethephon memiliki peran yang penting pada percepatan kematangan buah (Paull dan Chen, 2003).

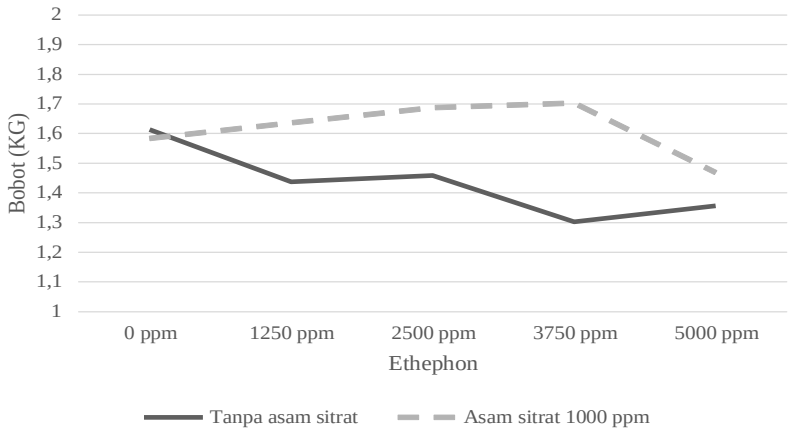
Bobot Buah

Perlakuan asam sitrat berpengaruh nyata terhadap bobot buah nanas. Rata- rata bobot buah nanas tanpa perlakuan asam sitrat 1.43 kg, sedangkan bobot nanas dengan perlakuan asam sitrat 1.61 kg. Hasil perlakuan asam sitrat yang didapat menunjukan terdapat peningkatan bobot buah nanas sebesar 190 g. Pengaruh ethephon dan asam sitrat pada peubah bobot buah dapat dilihat lebih jelas pada Gambar 3.

Buah nanas dengan diameter dan panjang lebih besar memiliki bobot yang lebih berat. Hal ini dikarenakan buah dengan ukuran yang lebih panjang memiliki anak buah dengan jumlah yang lebih banyak. Buah dengan diameter yang lebih besar memiliki anak buah yang lebih besar, sehingga buah dengan panjang dan diameter yang lebih besar dapat menyimpan hasil fotosintesis dan air dalam jumlah yang lebih besar (Bartholomew *et al*.,2003).

Berdasarkan Gambar 3 dapat diketahui peningkatan konsentrasi ethephon yang tidak ditambahkan asam sitrat memiliki kecenderungan menurunkan bobot buah nanas. Penambahan asam sitrat 1,000 ppm asam sitrat dapat meningkatkan bobot buah pada setiap peningkatan konsentrasi ethephon yang diberikan. Bobot buah paling tinggi didapatkan pada perlakuan ethephon 3,750 ppm dengan asam sitrat. Bobot buah kembali turun pada perlakuan ethephon 5,000 ppm dengan asam sitrat.

Malezieux *et al.* (2003) menyatakan bahwa pertambahan bobot buahhanya terjadi pada saat fase pengisian buah tidak pada fase pematangan buah. Pertambahan bobot buah pada hasil percobaan ini perlu dilakukan pengkajian lebih dalam. Penggunaan asam sitrat dengan berbagai taraf konsentrasi perlu dilakukan untuk dapat mengetahui peran asam sitrat pada pematangan buah nanas.



Gambar 3. Pengaruh perlakuan asam sitrat terhadap bobot buah nanas

Padatan Terlarut Total

Interaksi antara ethephon dan asam sitrat berpengaruh nyata terhadap peubah padatan terlarut. Rata-rata padatan terlarut yang didapat pada perlakuan ethephon berbagai konsentrasi tanpa asam sitrat adalah 14.9 brix. Padatan terlarut pada perlakuan berbagai konsentrasi ethephon dengan asam sitrat adalah 15.2 brix. Pengaruh ethephon dan asam sitrat dapat dilihat lebih jelas padaTabel 2. Perlakuan ethephon secara tunggal tidak dapat meningkatkan padatan terlarut buah nanas segar. Nilai padatan terlarut mencapai nilai maksimum pada perlakuan 2,500 ppm ethephon dengan asam sitrat, dengan nilai padatan terlarut pada perlakuan tersebut adalah 16.32 brix.

Tabel 2. Pengaruh interaksi ethephon dan asam sitrat terhadap padatan terlarut total (%Brix)

Asam sitrat (ppm)	Ethephon(ppm)				
	0	1,250	2,500	3,750	5,000
0	15.27 abc	15.10abc	14.32a	14.1a	15.76bc
1000	14.63 ab	15.12abc	16.32c	14.9ab	15.41abc

Peningkatan konsentrasi ethephon tanpa diiringipemberian asam sitrat hingga konsentrasi ethephon 3,750 ppm menunjukkan tren yangmenurun, namun tidak berbeda nyata. Persen brix akan kembali meningkat pada perlakuan ethephon 5,000 ppm ethephon tanpa asam sitrat. Peningkatan konsentrasi ethephon yang diiringi dengan pemberian asam sitrat 1,000 ppm menghasilkan persen brix yang terus meningkat. Peningkatan persen brix mencapai puncaknya pada perlakuan ethephon 2,500 ppm dengan asam sitrat1,000 ppm. Peningkatan konsetrasi ethephon selanjuatnyah ingga 5,000 ppm yang diikuti dengan asam sitrat1,000 ppm akan menurunkan persen brix buah nanas yang secara statistic tidak berbeda nyata. Pemberian asam sitrat tidak selalu menurunkan padatan terlarut buah nanas.

Pada perlakuan 2,500 ppm ethephon dengan asam sitrat memiliki hasil 16.32 brix yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan 2,500 ppm ethphon tanpa asam sitrat memiliki nilai hanya 14.32 brix. Hasil yang berbeda ditunjukan pada perlakuan 5,000 ppm dengan asam sitrat memiliki padatan terlarut 15.4 brix, sedangkan perlakuan tanpa asam sitrat memiliki padatan terlarut sebesar 15.76 brix. Menurut Bartholomew et al. (2003) larutan ethephon dalam pH rendah memerlukan waktu yang lebih lama untuk diserap oleh tanaman nanas, sehingga pembentukan gula sederhana maksimal. Berdasarkan hasil pada Tabel 2 degreening dengan menggunakan ethephon dan asam sitrat tidak menunjukan penurunan kualitas buah jika ditinjau dari peubah padatan terlarut.

Menurut Swadianto (2010) penggunaan ethephon pada *degreening* buah akan meningkatkan proses respirasi buah. Repirasi pada proses kematangan terbagi dalam tiga fase yaitu perombakan polisakarida menjadi gula sederhana, oksidasi gula gula sederhana menjadi asam piruvat, dan perubahan aerobik dari piruvat menjadi karbondioksida, air, dan energi. Hal ini membuktikan bahwa penggunaan ethephon dapat meningkatkan nilai padatan terlarut buah nanas.

Perlakuan ethephon secara tunggal menunjukkan tren menurunkan brix setiap peningkatan konsentrasi, namun pada perlakuan 5000 ppm ethephon menunjukan peningkatan padatan terlarut. Penggunaan ethephon dengan penambahan asam sitrat memiliki tren meningkatkan padatan terlarut. Penggunaan konsentrasi ethephon dan asam sitrat dengan tepat dapat meningkatkan nilai padatan terlarut buah nanas.

Kualitas Buah

Perlakuan ethephon dan asam sitrat tidak memiliki pengaruh yang nyata terhadap peubah warna daging buah. Rata rata warna buah yang dihasilkan adalah kuning pucat. Jumlah buah dengan warna daging kuning pucat adalah 126 buah atau 42% dari total buah yang diamati. Buah dengan warna daging kuning berjumlah 105 atau setara dengan 35% total buah yang diamati.

Warna daging buah nanas dapat dijadikan satu indikator tingkat kematangan buah. Peningkatan umur buah akan menghasilkan warna daging buah yang kuning dan daging buah yang lunak. Warna daging buah juga menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas buah nanas.

Data pada Tabel 3 *degreening* tidak menunjukan penurunan dan peningkatan pada warna daging buah nanas. Aplikasi *degreening* tidak berpengaruh pada kualitas buah nanas jika ditinjau dari peubah warna daging buah. Menurut Ding dan Syazwani (2016) konsumen nanas pada umumnya menginginkan nanas yang memiliki daging buah kuning pucat hingga kuning.

Dalam kaitannya dengan kualitas buah ukuran buah menjadi salah satu faktor penting (Robin *et al*., 2011). Tidak berbeda nyatanya peubah ukuran buah ini menandakan tidak adanya penurunan ataupun kenaikan kualitas buah jika ditinjau dari kualitas ukuran.

Perlakuan ethephon dan asam sitrat tidak menurunkan atau meningkatkan persentase total asam tertitrasi. Pengaruh ethephon dan asam sitrat dapat dilihat lebih pada Tabel 3. Rata-rata total asam tertitrasi dari semua perlakuan adalah 0.42%. Kualitas buah tidak mengalami perubahan dengan dipercepatnya proses pematangan buah, jika ditinjau dari kemasaman buah nanas.

Tabel 3. Rata rata hasil perlakuan ethephon dan asam sitrat terhadap warna daging buah,panjang, diameter buah, dan kemasaman

Peubah	Asam sitrat	Ethephon(ppm)				
	(ppm)	0	1,250	2,500	3,750	5,000
Warna Daging Buah	0	2.20	1.83	1.93	1.83	2.30
	1,000	2.13	2.20	2.53	1.97	2.20
Panjang (cm)	0	14.43	14.17	14.79	13.09	13.54
	1,000	14.62	13.88	15.34	14.84	14.34
Diameter (cm)	0	12.58	12.57	12.62	11.76	11.83
	1,000	12.56	12.44	12.80	12.72	12.23
Kemasaman (TAT)	0	0.43	0.43	0.42	0.47	0.41
	1,000	0.44	0.43	0.38	0.45	0.41

KESIMPULAN

Peningkatan konsentrasi ethephon mengakibatkan meningkatnya tingkat keseragaman kematangan buah nanas. Puncak maksimal kematangan buah dapat diperoleh pada perlakuan ethephon 2,500 ppm. Perlakuan ethephon dengan konsentrasi 5,000 ppm menghasilkan tingkat kematangan buah yang seragam. Peningkatan konsentrasi ethephon yang diikuti dengan penambahan asam sitrat dapat meningkatkan padatan terlarut buah nanas.

DAFTAR PUSTAKA

Bartholomew, D.P., E. Malezieux, G.M. Sanewski, E. Sinclair. 2003. Inflorescene and fruit development and yield.p.167-202. *Dalam* Bartholomew,D.P.,R.E. Paull, K.G. Rohrbach (*Eds.*). 2003. *The Pineapple*. Honolulu (USA): CABI publishing.

Didin. 2009. Identifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi ketidakseragaman ukuran buah nanas (*Ananas comosus*) di kebun Great Giant Pineapple, Lampung Tengah. Skripsi. Fakultas Pertanian. Institut

Pertanian Bogor. Bogor.
Ding,P.,S.Syazwani.2016.Physiocochemicalquality,antioxidantcompoundsand activity of MD-2 pineapple fruit at five ripening stages. International Food Research Journal 23(2):549-555.
[EPA] Environmental Protection Agency. 1995. Ethephon. Prevention, Pesticides, and Toxic Substances. United States, USA.
Gil,C.R.,C.Bolivar.2016.*Ananascomosus*.AgriculturalScience.Massachusetts, USA.
Hasimi, N.R., R. Purwanto, K. Suketi. 2016. Degreening buah jeruk siam (*Citrus nobilis*) pada beberapa konsentrasi dan durasi pemaparan etilen. J. Hort. Indonesia 7(2):111-120.
Luna, R.G., I.B. de Caloni, C.C. de Baez. 1991. Degreening of red spanish pineapple after heat removal. J. Agric. Univ. P.R. 75(1):37-42.
Paull, R.E., C.C. Chen. 2003. Postharvest physiology, handling and storage of pineapple 253-280. *Dalam* Bartholomew, D.P., R.E. Paull, K.G. Rohrbach (*Eds.*). 2003. *The Pineapple*. Honolulu (USA): CABI publishing.
Robin, G., R. Pilgrim, S. Jones, D. Etienne. 2011. Caribbean pineapple production and post harvest manual. Caribbean agricultural research and development institute. USA
Swadianto, S. 2010 . Pengaruh suhu terhadap laju respirasi dan etilena pada pasca panen buah manggis (*Garcinia mangostana* L). Skripsi. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor
Wolterink, G., K. Inoue, J. Zarn. 2015, Ethephon, JMPR 227-273.

Keragaman Jeruk Batu 55 (*Citrus reticulata* Blanco) Hasil *Top Working* Berdasarkan Penanda *Inter-Simple Sequence Repeats* (ISSR) dan Retrotransposon

Nirmala F. Devy[1*] dan Farida Yulianti[1]
[1]Balai Penelitian Tanaman Jeruk dan Buah Subtropika
Jl. Raya Tlekung No. 1, Junrejo, Batu, Jawa Timur 65301
email korespondensi: nfdevy@gmail.com

ABSTRACT

Top working is a method for replacing scion on a mature plant with new ones by grafting a bud wood to the existing rootstock. The top working method is expected to have no effect on genetic variability of replacement plants. The purpose of this study was to observe the genetic stability of producing Batu 55 mandarin plants, both plants derived from grafted seedings and top working results. Leaf samples were taken from the plantations in Selokerto, Dau, Malang Regency, and DNA analysis was carried out at the Plant Breeding Laboratory of Indonesian Citrus and Subtropical Fruit Research Institute (ICISFRI), Tlekung, Juni – December 2017. Five ISSR and 5 retrotransposons markers were used to examine their genetic diversity. Observations were made on the profile of DNA bands produced through the electrophoresis process. The performance of Keprok Batu 55 plants genetically can be distinguished only by 8YT (AG) marker. It detected with the addition of a 1,700 bp-band in a productive and a top working-interstock plants respectively, with 5.6% of its deviation. This shows that the method of changing varieties with the top working method can cause changes in DNA base sequence. Slight changes in gene level in this study can still be tolerated because they do not cause phenotypic changes.

Key Words: Citrus, top working, diversity, ISSR, Retrotransposon

ABSTRAK

Top working merupakan metode untuk mengganti varietas lama dengan yang baru dengan cara menyambungkan entrisnya pada batang bawah yang ada. Perlakuan ini diharapkan tidak mempengaruhi keragaman genetik pada tanaman barunya. Tujuan penelitian adalah untuk mengamati stabilitas genetik pada tanaman jeruk yang telah berproduksi baik yang berasal dari benih maupun top working. Contoh daun diambil dari pertanaman di Selokerto, Dau, Kabupaten Malang, dan analisis DNA dilakukan di Laboratorium Pemuliaan Balai Penelitian Tanaman Jeruk dan Buah Subtropika Tlekung, Tlekung pada Juni- Desember 2017. Sebanyak 5 penanda ISSR dan 5 retrotransposon digunakan untuk menguji keragaman genetik tanaman tersebut. Pengamatan dilakukan terhadap profil pita DNA yang dihasilkan melalui proses elektroforesis. Penampilan tanaman Keprok Batu 55 di lapang yang sama, dapat dibedakan secara genetik oleh penanda (AG)8YT. Penanda tersebut mendeteksi penambahan satu pita berukuran 1.700 bp pada contoh tanaman berproduksi dan top working+interstok, dengan deviasi 5,6%. Dengan penanda lainnya, indikasi penyimpangan tidak ditemukan. Metode pergantian varietas dengan cara *top working* dapat menyebabkan perubahan urutan basa DNA di tanamanya. Pada penelitian ini, adanya sedikit perubahan di tingkat gen masih dapat ditoleransi karena tidak menyebabkan perubahan fenotip.

Kata Kunci: jeruk, *top working*, keragaman, ISSR, Retrotransposon

PENDAHULUAN

Top working merupakan salah satu metode penyambungan batang atas pada batang bawah yang dilakukan pada tanaman yang telah tumbuh di lapang. Penyambungan ini umumnya bertujuan untuk menggantikan varietas batang atas yang sudah ada dengan yang baru pada pohon yang masih berproduksi dan batang bawahnya masih dalam kondisi baik dan sehat. Penyambungan dapat dilakukan dengan cara sambung kulit (*bark grafting*), sambung celah (*cleft grafting*), maupun penempelan (*okulasi*) (Sugiyatno 2014). Bahan batang atas yang digunakan merupakan suatu *entris* dengan panjang 5-7 cm, yang terdiri ± 5 mata tempel, sedangkan tanaman yang akan disambung mempunyai batang bawah dengan diameter berukuran antara 5-30 cm (Sugiyatno & Supriyanto 2001, Sugiyatno, 2006).

Sampai saat ini, metode ini sudah banyak dilakukan pada tanaman buah, seperti manga, alpukad, serta jeruk. Di Selokerto, Dau, Kabupaten Malang penggantian varietas melalui *top working* pada tanaman jeruk Manis Pacitan yang sudah berproduksi disebabkan karena adanya penurunan harga jual buahnya. Pada sekitar tahun 2011, harga jeruk Keprok Batu 55 bisa mencapai 2-3 lebih mahal dibandingkan Manis Pacitan, sehingga sebagian petani ada yang memutuskan untuk mengganti tanaman dengan varietas tersebut, baik dengan cara disambungkan langsung pada batang bawah tanaman atau pada bagian tanaman lama yang berlaku sebagai interstok (Sugiyatno *et al.*, 2013).

Tanaman hasil *top working* ini dapat berproduksi optimal pada tahun 2014 atau tiga setelah penyambungan. Menurut Wang *et al.* (2017), metode penyambungan dapat menghindari fase *juvenile* yang lama pada tanaman. Penggunaan batang bawah yang masih dalam fase *juvenile* tidak menjadi kendala bila mata tempel yang disambungkan bersumber dari tanaman dewasa. Sifat dewasa yang dimiliki oleh materi batang atas tersebut akan tetap terjaga sehingga dia mampu untuk menghasilkan buah pada tanamannya sudah berkembang.

Penyambungan dikategorikan sukses apabila tanaman batang atas dapat bertaut secara rapat pada batang bawahnya, tumbuh dan berkembang dengan baik. Secara morfologi tidak ada perbedaan yang nyata antara ukuran lingkar batang atas dan bawah pada daerah penyambungan. Menurut Wang *et al.* (2017), derajat kompabilitas antara batang atas dan bawahnya dicerminkan dengan menyambungnya sistem pembuluh antara kedua bagian tersebut. Namun menurut He *et al.* (2018), terdapat juga struktur anatomi daerah sambungan yang tidak berbeda nyata antara sambungan kompatibel dan non kompatibel. Perbedaan antara keduanya ditunjukkan pada aktivitas metabolisme hormon, dimana kandungan IAA meningkat pada yang kompatibel. Diduga bahwa IAA adalah hormon tumbuh yang berpengaruh terhadap terjadinya kompatibilitas disuatu sambungan. Dengan sifatnya yang sangat mobil, hormon tersebut sangat mudah ditranslokasikan melalui bagian yang telah tersambung. Zat ini berperan sangat penting pada proses pertautan antar bagian-bagian yang disambungkan, komunikasi antar kedua bagian yang disambung, serta pertumbuhan dan perkembangan tanamannya (Aloni *et al.*, 2010, Gaion dan Carvalho, 2017).

Perlakuan penyambungan antara batang atas dan batang bawah diharapkan tidak mempengaruhi fenotipik kedua bagian tersebut. Namun dari beberapa hasil penelitian, didapat bahwa pada awal penyambungan, selain C/N ratio, adanya interstock berpengaruh nyata terhadap lambatnya pecahnya mata tunas yang disambung, kecepatan pertumbuhan tunas, serta jumlah daun yang tumbuh (Sugiyatno *et al.*, 2013). Pada Verna Lemon, perbedaan penggunaan batang bawah berpengaruh terhadap derajat tolerant tanaman terhadap kadar Boron yang berlebihan (Gimeno *et al.*, 2012). Penyambungan juga dapat menyebabkan mempengaruhi kualitas buah, kepekaan/ketahanan terhadap penyakit, toleran terhadap stress abiotik (Wang *et al.*, 2017). Perubahan fenotipik tanaman yang disebabkan oleh penyambungan tersebut menunjukkan adanya proses komunikasi batang atas dan bawah yang juga melibatkan komponen genetik.

Keragaman juga ditunjukkan pada tanaman jeruk hasil sambungan di Indonesia, baik yang berasal dari kelas induk (Blok Fondasi/BF dan Blok Penggandaan Mata Tempel/BPMT) dan komersial (produksi dan benih). Dari 149 contoh tanaman yang terdiri dari 5 varietas, terdapat 5,1% dan 8,2% penyimpangan genetiknya pada masing-masing kelas induk dan komersial, dengan masing-masing derajad simpangannya adalah 4.9-36.4% dan 3.7-23.1% (Hardiyanto *et al*., 2018). Seluruh tanaman contoh induk BF maupun BPMT varietas Keprok Batu 55 dan Siam Pontianak adalah sama dengan Induk Intinya, sedangkan 3 varietas lainnya ada yang *off type*.

Untuk mengetahui adanya perubahan pada tanaman hasil sambung di tingkat molekuler, banyak penanda yang dapat digunakan, antara lain dengan ISSR dan Retrotransposon. Menurut Ng & Tan (2015), ISSR merupakan wilayah dalam genom yang diapit oleh urutan mikrosatelit. Amplifikasi PCR dari wilayah-wilayah ini dengan menggunakan primer tunggal menghasilkan banyak produk amplifikasi yang dapat digunakan sebagai penanda multilokus yang dominan pada variasi genetik. Penanda ISSR mudah digunakan dan murah, dan lebih sedikit metodologis dibandingkan dengan penanda dominan lainnya, menjadikannya penanda genetik yang ideal untuk pemula dan bagi organisme yang informasi genetiknya kurang. Pada tanaman jeruk, penanda ini banyak digunakan dengan hasil yang memuaskan (Sharafi *et al.*, 2017, Munankarmi *et al.*, 2018, Uchoi *et al.*, 2017, Devy and Hardiyanto, 2017, Hardiyanto *et al*., 2018). Sedangkan retrotransposon merupakan retro elemen pada kebanyakan genom tanaman yang keberadaannya sangat berlimpah, dan dapat digunakan sebagai sistem penanda molekuler yang sangat baik di jeruk (Du *et al.*, 2018, Jianfeng *et al.*, 2012, Yulianti *et al.*, 2017). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengamati stabilitas genetic tanaman jeruk Keprok Batu 55 yang telah berproduksi, baik pada tanaman yang berasal dari benih sambung maupun hasil *top working*.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan pada bulan Juni - Desember 2017 di Lab. Pemuliaan Balai Penelitian Tanaman Jeruk dan Buah Subtropika. Bahan tanaman contoh adalah jeruk Keprok varietas Batu 55 (*Citrus reticulata* Blanco) yang terdiri dari empat macam jenis, yaitu

1. Induk tanaman kelas Benih Inti (*nucleus seed*) : tanaman ini berasal dari hasil teknologi penyambungan meristim pucuk *in vitro*, yang telah bebas penyakit virus dan lainnya, merupakan turunan pertama dari Pohon Induk Tunggal (PIT).
2. Tanaman yang telah berproduksi di lapang: tanaman berasal dari benih berlabel biru (bebas penyakit) berumur 5 tahun. Benih merupakan hasil sambungan batang bawah JC + batang atas varietas Batu 55 yang mata tempelnya berasal dari Blok Penggandaan Mata Tempel (BPMT) yang merupakan keturunan ke-2 dari benih inti.
3. Tanaman hasil top working dengan interstok: tanaman jeruk Manis Pacitan (MP) asal benih berlabel biru yang telah berproduksi dipotong, sehingga terdapat interstok MP. Pada bagian sisi kanan interstok MP disambung dengan entris Keprok Batu 55, dan di sisi lainnya satu cabang dari MP masih disisakan.
4. Tanaman hasil top working tanpa interstok: tanaman jeruk MP asal benih berlabel biru yang telah berproduksi, dipotong habis, dan batang bawah lamanya disambung ulang dengan entris Keprok Batu 55. Entris Batu 55 berasal dari BPMT

Tanaman contoh nomor 1 diambil dari rumah kasa KP. Punten, Balitjestro, Punten-Batu, sedangkan nomor 2, 3, dan 4 diambil dari pertanaman petani jeruk Selokerto, Kecamatan Dau, Kab. Malang, Jatim (Tabel 1).

Tabel 1. Bahan tanaman contoh

No	Jenis Tanaman Contoh	Keterangan	Jumlah Tanaman Contoh
1	Tanaman Induk Batu 55	Induk Inti	1
2	Tanaman Produksi	umur 5 tahun	3
3	Top working + interstok manis Pacitan	umur 3 tahun	3
4	Top working (tanpa interstok)	umur 3 tahun	2

Bahan contoh yang digunakan adalah daun yang telah terbuka dan berkembang sempurna, dengan kondisi yang sehat dengan tingkat ketuaan yang sedang. Daun dicuci bersih, dikering anginkan serta diproses untuk diekstraksi DNAnya.

Ekstraksi, Amplifikasi dan Separasi DNA

Ekstraksi DNA tanaman jeruk Batu 55 dilakukan berdasarkan metode CTAB (Doyle and Doyle, 1990). Amplifikasi sampel DNA dengan menggunakan 5 penanda ISSR yaitu (AG) 8YT, (GA) 8YG, BDB (TCC) 5, (AC) 8YG dan (GT) 8YC serta 5 penanda retrotransposon LTR1, LTR2, LTR3, LTR4, dan LT5. Sebanyak 50 ng DNA dan 0,5 pmol primer dimasukkan ke dalam buffer PCR (Dream Tag Green-PCR Master Mix, Thermo Scientific). Amplifikasi dilakukan dengan menggunakan mesin PCR (Thermocycler-Biometra). Amplifikasi penanda ISSR diawali dengan satu siklus denaturasi suhu 94°C selama 3 menit, diikuti dengan 28 siklus denaturasi suhu 94°C selama 45 detik, *annealing* suhu 53°C selama 1 menit, dengan ekstensi suhu 72°C selama 2 menit. Siklus PCR untuk penanda ISSR ini diakhiri dengan 1 siklus ekstensi akhir dengan suhu 72°C selama 10 menit (Scarano *et al*., 2002). Amplifikasi dengan penanda retrotransposon diawali dengan satu siklus denaturasi suhu 94°C selama 5 menit, diikuti dengan 30 siklus denaturasi suhu 94°C selama 1 menit, *annealing* suhu 45°C selama 2 menit, ekstensi suhu 72°C selama 3 menit dan diakhiri dengan satu siklus ekstensi akhir pada suhu 72°C selama 10 menit dengan suhu pendinginan 4°C .

Pemisahan pita DNA hasil amplifikasi dilakukan dengan metode elektroforesis pada gel agarose (Vivantis, # PC0701) 2,5 % yang mengandung etidium bromida (10 mg/l) di dalam larutan 0,5 x TBE selama 60 menit pada kekuatan arus 100 volt. Deteksi pita DNA dilakukan dengan sistem biodokumentasi (BioDoc Analyzer-Biometra).

Parameter Pengamatan

Pengamatan dilakukan terhadap profil pita DNA yang dihasilkan melalui proses elektroforesis. Penambahan atau kehilangan pita DNA dibandingkan dengan kontrol menunjukkan adanya penyimpangan genetik.

Analisis data

Profil DNA diterjemahkan ke dalam data biner berdasarkan kehadiran pita (1) dan tidak ada pita DNA (0). Pita-pita DNA dari hasil analisis molekuler penanda dianggap sebagai 1 karakter yang mewakili 1 lokus DNA. Pita-pita DNA dengan laju migrasi yang sama diasumsikan sebagai lokus yang homolog. Data biner digunakan untuk membangun matrik kemiripan (data kualitatif). Persentase keragaman dihitung dengan menggunakan *software* DARWin5 (*Dissimilaritys Analysis Representation for Windows*). Persentase keragaman menunjukkan adanya *off-type.*

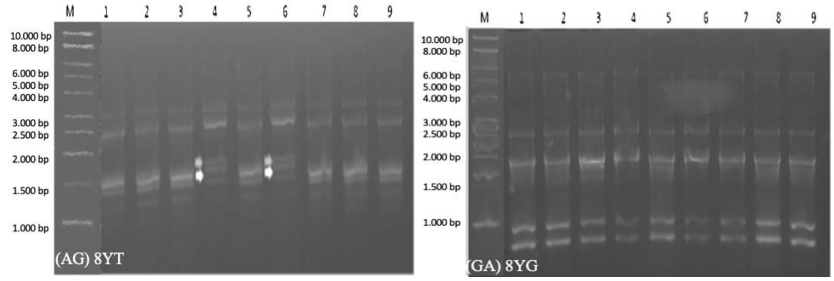
HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil amplifikasi DNA, marka ISSR dan LTR-retrotrasposon mampu mengenali sekuen mikrosatelit yang berada pada genom tanaman jeruk dengan frekuensi dan jumlah yang berbeda. Dari 9 contoh DNA terdapat 270 pita yang teramplifikasikan, empat diantaranya adalah polimorfik (Tabel 2); pola pita DNA disajikan pada Gambar 1 dan 2.

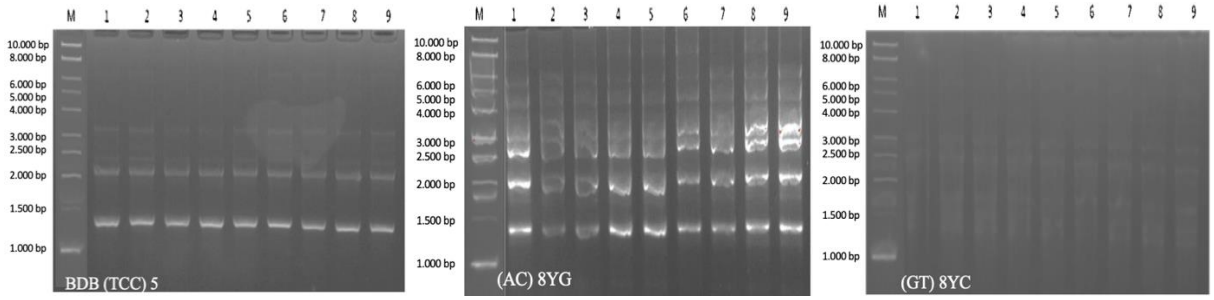
Tabel 2. Marka dan jumlah lokus yang teramplifikasi oleh ISSR dan LTR-Retrotransposon

Marka	Total Lokus	Lokus Polimorfik	Lokus Monomorfik
(AG) 8YT	45	4	41
(GA) 8YG	45	0	45
BDB (TCC) 5	36	0	36
(AC) 8YG	54	0	54
(GT) 8YC	45	0	45
LTR1	9	0	9
LTR2	9	0	9
LTR3	9	0	9
LTR4	9	0	9
LTR5	9	0	9
Total	270	4	266

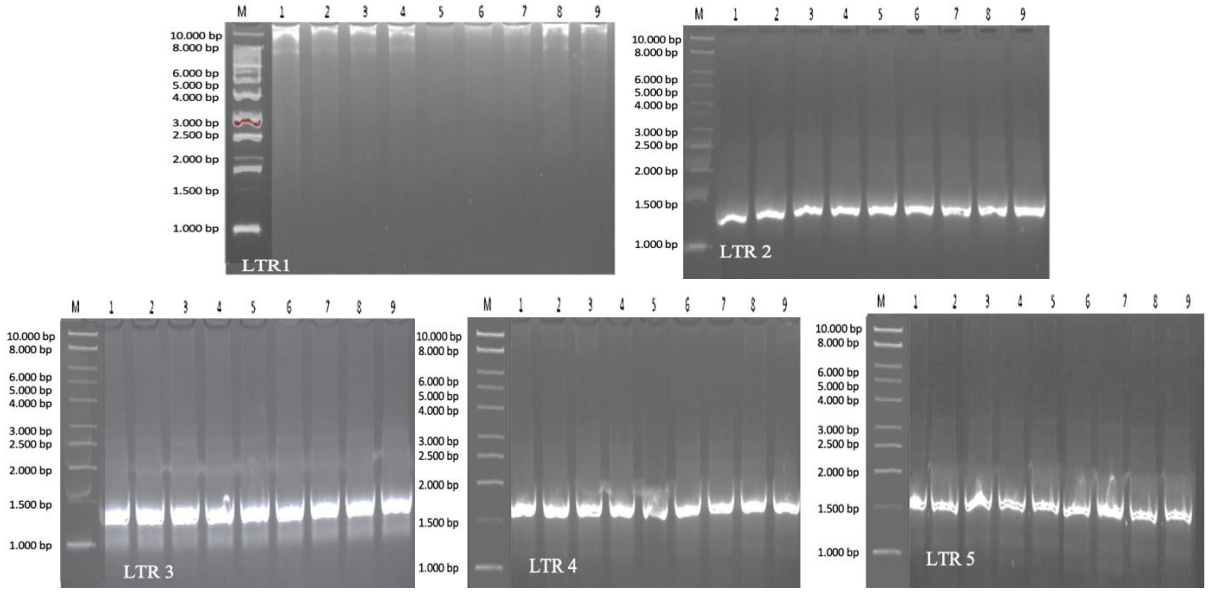
Untuk mengevaluasi variasi yang terjadi pada tanaman, penggunaan alat molekuler dapat lebih diandalkan dibandingkan fenotipiknya dengan hasil yang memuaskan (Chandra and Sakaleshpur, 2018). Pada penelitian ini, hanya marka ISSR (AG) 8YT dapat mendeteksi adanya perubahan pola pita DNA pada masing-masing satu contoh tanaman jeruk Keprok Batu 55 yang berasal dari benih sambungan serta top working yang memakai interstok. Dari penanda ISSR menghasilkan lebih banyak pita yang teramplifikasi dibandingkan Retrotransposon, yaitu 225 untuk 5 penanda atau rata-rata 45 pita/penanda. Sedangkan 5 penanda LTR-Retrotransposon hanya menghasilkan rata-rata 9 pita/penanda. Diantara 225 pita yang teramplifikasi oleh ISSR, empat adalah polimorfik (1,77%) serta dan 221 buah adalah monomorfik (98,23%), sedangkan pada Retrotransposon, dari 45 pita DNA yang teramplifikasi semuanya adalah monomorfik.



Sumber (Hardiyanto *et al.*, 2018)



Gambar 1. Pola pita DNA Kerpok Batu 55 dengan penanda ISSR



Gambar 2. Pola pita DNA Batu 55 dengan penanda LTR-Retrotransposon

Line 1: Tanaman Induk (kontrol); line 2: Tanaman Produksi 1; line 3: Tanaman Produksi 2,; line 4: Tanaman Produksi 3; line 5: Top working + interstok MP 1; line 6: Top working + interstok MP 2; line 7: Top working + interstok MP 3; line 8: Top working (tanpa interstok) 1 & line 9: Top working (tanpa interstok) 2.

Hasil dari analisis terhadap profil pita DNA 8 tanaman contoh, dengan menggunakan marka (AG) 8YT, contoh nomer 4 dan 6 menghasilkan pola pita yang berbeda dengan kontrol. Perbedaan itu disebabkan adanya tambahan satu pita yang berukuran 1.700 bp, dengan deviasi sebesar 5,6% pada masing-masing contoh tersebut. Sedangkan pada contoh lainnya, baik yang menggunakan empat penanda ISSR lainnya serta lima penanda LTR-retrotransposon, pita DNA yang dihasilkan mempunyai pola yang sama dengan tanaman Induk Inti (tanaman control) (Tabel 3).

Tabel 3. Persen penyimpangan genetik jeruk varietas Keprok Batu 55 berdasarkan hasil amplifikasi menggunakan penanda 5 penanda ISSR dan 5 penanda retrotransposon

Marka	2	3	4	5	6	7	8	9
	TP 1	TP 2	TP 3	TW+MP 1	TW+MP 2	TW+MP 3	TW 1	TW 2
(AG) 8YT	0	0	5,6	0	5,6	0	0	0
(GA) 8YG	0	0	0	0	0	0	0	0
BDB (TCC)	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0
(AC) 8YG	0	0	0	0	0	0	0	0
(GT) 8YC								
LTR1	0	0	0	0	0	0	0	0
LTR2	0	0	0	0	0	0	0	0
LTR3	0	0	0	0	0	0	0	0
LTR4	0	0	0	0	0	0	0	0
LTR5	0	0	0	0	0	0	0	0

Ket. TP – Tanaman Produksi TW = Top Working; MP = Manis Pacitan

Pada penelitian Hardiyanto *et al.* (2018), selain (AG) 8YT, penggunaan marka (AC) 8YG juga mampu mendeteksi adanya simpangan genetik pada jeruk Siam Banjar. Perubahan susunan pita gen pada ke dua contoh tanaman yang teramplifikasi oleh marka (AG) 8YT (Gambar 1) diduga disebabkan adanya aliran materi genetik dari bagian yang disambung. Pada contoh nomer 4 alirannya berasal dari batang bawahnya, sedangkan nomer 6 materinya dapat berasal dari batang bawah atau dari interstoknya. Selain itu, perbedaan pola pita tersebut dapat juga disebabkan dari sifat yang terbawa oleh entris atau mata tempelnya, dimana karakter genetik entris asal BPMT tersebut telah berubah bila dibandingkan pohon induknya dengan proses yang sama. Hal ini sesuai dengan pendapat Taller *et al.* (1998) dan Wang *et al.* (2017), dimana penyambungan dapat menyebabkan terjadinya perubahan fenotipik pada tanamannya yang menunjukkan adanya proses komunikasi antara batang atas dan bawah yang melibatkan komponen genetiknya.

Materi genetik yang mengalir dari kedua bagian tanaman yang tersambung dapat berupa fragmen-fragmen kromatin. Setelah proses pertautan terjadi, bahan-bahan tersebut bermigrasi ke sel-sel tetangganya melalui plasmodermata. Kromatin ini dapat bergerak juga melalui ikatan pembuluh dari batang bawah melintasi bagian yang tersambung kemudian menuju titik tumbuhnya batang atas. Ditambahkan oleh Stegemann & Bock (2009), bahwa pada tanaman tembakau yang disambung terdapat DNA yang ditransfer secara horizontal antara 2 bagian yang bertautan. Karena hanya pada bidang pertautan, maka perubahan ditingkat molekuler yang dapat diwariskan hanya terbatas pada tunas lateral yang terbentuk dari bagian tersebut. Hasil penelitian lainnya menunjukkan, bahwa genom organel sel yang mengandung DNA (mitokondria, kloroplas) serta nukleus (Stegemann *et al*., 2012 & Fuentes *et al*., 2014), protein dan RNA mikro (miRNA) dapat juga ditransfer melalui pembuluh vaskular tersebut (Tzarfati *et al.*, 2013). Selain itu, perubahan fenotipik pada tanaman juga dapat disebabkan oleh epigenetik yang dapat diwariskan melalui sambungan. Hasil penelitian Wu *et al.* (2013) menunjukkan bahwa penyambungan antar spesies pada *Solanaceae* menyebabkan perubahan lokus spesifik akibat metilasi DNA. Perubahan genetik pada batang atas yang disambungkan sebagian diwariskan ke generasi berikunya jika generasi berikutnya diperoleh dari penyerbukan sendiri.

Standar besarnya derajad deviasi genetik pada tanaman tahunan yang masih bisa ditolerir, belum banyak dipublikasikan. Pada variasi somaklonal yang dihasilkan tanaman jeruk secara *in vitro*, deviasi sebesar 1-3% masih dianggap wajar (Skirvin *et al.*, 1994), demikian juga pada *Ventilago maderaspatana* Geartn (Chandra and Sakaleshpur, 2018). Penyimpangan sebesar 7% yang terdeteksi oleh 21 penanda ISSR dan 6,5% oleh 21 penanda RAPD pada tanaman tersebut, tingkat kemiripannya bila dibandingkan dengan induknya masih dikategorikan dalam kategori maksimal. Jika melihat standar tersebut, maka pada penelitian ini penyimpangan 5,6% masih dikategorikan kecil atau bisa diabaikan.

KESIMPULAN

Tanaman hasil penyambungan mempunyai morfologinya sama. Namun secara genetik, hanya (AG)8YT saja yang dapat mendeteksi adanya indikasi penyimpangan genetik sebesar 5.6% pada masing-masing contoh tanaman hasil top working (+interstok) dan tanaman yang telah berproduksi. Penyimpangan terjadi dengan

adanya penambahan satu pita dengan berat molekul sekitar 1.700 bp. Sedikit perubahan yang terjadi pada level gen pada penelitian ini masih dapat ditoleransi karena tidak menyebabkan perubahan fenotip.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Hortikultura (Puslitbang Hortikultura) yang telah mendanai kegiatan ini, serta kepada seluruh Staf Lab. Pemuliaan yang telah membantu analisis DNA dan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

Aloni, B., R. Cohen, L. Karni , H. Aktas, M. Edelstein. 2010. Hormonal signaling in rootstock–scion interactions. Scientia Horticulturae. 127: 119–126.

Chandra, D.R. and T. Sakaleshpur. 2018. Evaluation of Genetic Similarity of Micropropogated Plants of *Ventilago maderaspatana* Geartn using RAPD and ISSR Markers. European Journal of Experimental Biology. Vol.8 No.5:33 DOI: 10.21767/2248-9215.100074

Devy, N.F., Hardiyanto. 2017. Citrus Diversity of West Sumatra Based on Morphology, Inter-Simple Sequence Repeats and Its Combined Analysis. Biotika. 5(18):32-39.

Doyle, J.J., J.L. Doyle. 1990. Isolation of plant DNA from fresh plant tissue. Focus. 12:13-5.

Du, D., X. Du, M.R. Mattia, Y. Wang, Q. Yu, M. Huang, Y. Yu, J.W. Grosser J.W., F.G. Gmitter Jr. 2018. LTR retrotransposons from the *Citrus x clementina*genome: characterization and application. Tree Genetics & Genomes. 14: 43 https://doi.org/10.1007/s11295-018-1257-x

Fuentes, I., S. Stegemann, H. Golczyk, D. Karcher, R. Bock. 2014. Horizontal genome transfer as an asexual path to the formation of new species. Nature 511: 232–235.

Gaion, L.A., R.F. Carvalho. 2017. Long-Distance Signaling: What Grafting has Revealed?. J. Plant Growth Regul. DOI 10.1007/s00344-017-9759-6

Gimeno, V., I. Simo´n, M. Nieves, V. Mart´ınez, J.M. Ca´mara-Zapata, A.L. Garc´ıa, F. Garc´ıa-Sa´nchez. 2012. The physiological and nutritional responses to an excess of boron by Verna lemon trees that were grafted on four contrasting rootstocks. Trees. 26:1513–1526. DOI 10.1007/s00468-012-0724-5

Goldschmidt, E.E. 2014. Grafting: new mechanisms, evolutionary implications. Frontiers in Plant Science. 5(727):9 pp. December 2014 DOI: 10.3389/fpls.2014.00727

Hardiyanto, N.F. Devy, F. Yulianti. 2018. True-To-Typeness Status of Certified Parent and Commercial Citrus Plants. RJOAS. 12(84):229-236.
DOI https://doi.org/10.18551/rjoas.2018-12.29

He, W., Y. Wang, Q. Chen, B. Sun, H-R. Tang, D-M. Pan, X-R. Wang. 2018. Dissection of the Mechanism for Compatible and Incompatible Graft Combinations of *Citrus grandis* (L.) Osbeck ('Hongmian Miyou'). Int. J. Mol. Sci. 2018, 19, 505; doi:10.3390/ijms19020505

Jianfeng, H., Q. Yonghua, M. Hongxia, Z. Chunyang, Zixing, H. Guibing. 2012. Molecular marker analysis of 'Shatangju' and 'Wuzishatangju' mandarin (Citrus reticulata Blanco). African Journal of Biotechnology. 11(89):15501-15509. http://www.academicjournals.org/AJB. DOI: 10.5897/AJB11.3495

Munankarmi, N.N., N. Rana, T. Bhattarai, R.L. Shrestha, B.K. Joshi, B. Baral, S. Shrestha. 2018. Characterization of the Genetic Diversity of Acid Lime (*Citrus aurantifolia* (Christm.) Swingle) Cultivars of Eastern Nepal Using Inter-Simple Sequence Repeat Markers. Plants. 7(2): 46. doi: 10.3390/plants7020046

Ng, W.L., S.G. Tan. 2015. Inter-Simple Sequence Repeat (ISSR) Markers: Are We Doing It Right?. ASM Science J. 9(1):30-39.

Scarano, MT, Abbate, L, Ferrante, S, Lucretti, S & Tusa, N 2002, ISSR-PCR technique: A useful method for characterizing new allotetraploid somatic hybrids of mandarin. Plant Cell Reports. 20:1162-1166.

Sharafi, A.A., A.A. Abkenar, A. Sharafi. 2017. Molecular genetic diversity assessment of Citrus species grown in Iran revealed by SSR, ISSR and CAPS molecular. Journal of science and research. 2(8):22-27.

Skirvin, R.M., K.D. McPheeters, M. Norton. 1994. Sources and frequency of somaclonal variation. HortScience. 29(11):1232-1237.

Stegemann, S., R. Bock. 2009. Exchange of genetic material between cells in plant tissue grafts. Science. 324: 649–651.

Stegemann, S., M. Keuthe, S. Greiner, R. Bock R. 2012. Horizontal transfer of chloroplast genomes between plant species. Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS), USA. 109(7): 2434–2438. www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1114076109

Sugiyatno, A., A. Supriyanto. 2001. Teknologi sambung dini dan penyambungan pohon dewasa pada tanaman apokat. Petunjuk Teknis Rakitan Teknologi Pertanian. 89-90

Sugiyatno, A. 2006. Teknologi mengganti varietas apokat di lapang melalui top working. IPTEK Hortikultura. 2:7-11.

Sugiyatno, A. 2014. Teknologi *Top Working* Pada Tanaman Jeruk. IPTEK Hortikultura. 10:29-35.

Sugiyatno, A. L. Setyobudi, M.D. Maghfoer, A. Supriyanto. 2013. Respon pertumbuhan tanaman Jeruk Keprok Batu 55 Pada beberapa Interstock Melalui Metode Top Working. J. Hort. 23(4):329-338.

Taller,J., Y. Hirata, N. Yagishita, M. Kita, S. Ogata. 1998. Graft-induced genetic changes and the inheritance of several characteristics in pepper (Capsicum annuum L.). Theor Appl Genet (1998) 97: 705—713

Tzarfati, R., S. Ben-Dor, I. Sela, E.E. Goldschmidt. 2013. Graft-induced Changes in MicroRNA Expression Patterns in Citrus Leaf Petioles. The Open Plant Science Journal. 7:17-23

Uchoi, A., S.K. Malik, Choudhary, R.S. Kumar, Pal, D., M.R. Rohini, R. Chaudhury. 2018. Molecular markers in assessing genetic variation of Indian citron (*Citrus medica* L.) cultivars collected from different parts of India. Indian Journal of Biotechnology. 16:346-356.

Wang, J., L. Jiang, W. Rongling. 2017. Research review. Plant grafting: how genetic exchange promotes vascular reconnection. New Phytologist. 214: 56–65 www.newphytologist.com

Wu, R., X. Wang, Y. Lin, Y. Ma, G. Liu, X. Yu, S. Zhong, B. Liu. 2013. Inter-species grafting caused extensive and heritable alterations of DNA methylation in *Solanaceae* plants. PLoS ONE 8: e61995.

Yulianti, F., H. Arisah, D. Agisimanto. 2017. Pengujian Stabilitas Genetik Plantlet *Citrumelo* Hasil tTCL dari Kultur *In Vitro* Dengan Menggunakan Teknik Sekuen Berulang. J. Hort. 27(2): 165-172. DOI: http://dx.doi.org/10.21082/jhort.v27n2.2017.p165-172.

Kajian Metode Sambung Pucuk Dan Naungan Terhadap Pertumbuhan Bibit Jambu Air (*Syzigium Aqueum*)

Ramdan Hidayat[1)] Juli Santoso Pikir[1)] Antonia Jessica Sherlyn Da Costa[2)]
[1)] Dosen pada Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Jawa Timur
[2)] Mahasiswa Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian
Jl. Raya Rungkut Madya, Gunung Anyar. Kota Surabaya Jawa Timur 60294

ABSTRACT

Rose Fruit (*Syzygium aqueum*) Madu Delima Hijau variety is an perenial fruit plant with many advantages, such as: high productivity, can be planted in pots, fruiting throughout the year, ripe fruit flavor sweet honey and crisp fruit flesh. Procurement of rose seeds that are true-to-type and fast-yielding is a challenge, considering that the rose fruit of Madu Deli Hijau is Seedless. For this reason, the provision of seedlings is carried out vegetatively and one of them is through grafting. The success of grafting is strongly influenced by grafting methode and environmental factors, one of which is shade. This study aims to determine the best of grafting methode and kind of shade for the early growth of rose grafted seeds. This research is a factorial with two factors and is repeated 3 times was arranged in a split-plot designed. The first factor as the main plot is the kind of shade (N), which consists of Shade Under the tree (N_1), Paranet 70% (N_2) and UV Plastic Cap (N_3). The second factor as sub plot is the grafting methode (S) which consists of Cleft grafting (S_1), wedge Grafting (S_2) and Whip grafting (S_3). The results showed that the treatment combination kind of shade and grafting methods was significantly interaction in all observed variables. The combination treatment of shade under the tree and whip grafting method (N_1S_3) resulted in the best growth of rose grafted and significantly different than other combination treatments and resulting in an increase in the number of leaves is 186%, increasing branch buds is 167%, and increasing the length of the flush shoot is 385% compared with combination treatment of plastic shade and whip grafting methode (N_3S_3).

Key Words: Grafting, Seedless, Shading, true to type, Vegetatif

ABSTRAK

Jambu air (*Syzygium aqueum*) Madu Delima Hijau merupakan tanaman buah tahunan dengan banyak keunggulan, seperti: produktifitasnya tinggi, dapat ditanam dalam pot, berbuah sepanjang tahun, rasa buah masak manis madu, daging buah renyah. Penyediaan bibit jambu air Madu Deli Hijau yang true-to-type dan cepat berbuah merupakan sebuah tantangan, mengingat buah tersebut tidak berbiji (*Seedless*), maka pengadaan bibit secara vegetatif menjadi pilihan utama dan salah satunya melalui sambung pucuk. Keberhasilan bibit sambungan sangat dipengaruhi oleh metode yang digunakan dan faktor lingkungan yang mendukung, diantaranya naungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui metode sambung pucuk dan naungan yang terbaik terhadap pertumbuhan bibit jambu air varietas madu deli hijau. Penelitian ini merupakan penelitian faktorial yang terdiri dari dua faktor dan diulang 3 kali yang disusun dalam rancangan petak terbagi (split-plot designed). Faktor pertama sebagai petak utama adalah jenis naungan (N), yang terdiri atas Naungan Bawah pohon (N_1), Naungan Paranet 70% (N2) dan Naungan Sungkup Plastik UV (N_3). Sedangkan Faktor kedua sebagai Anak Petak adalah Metode Sambung Pucuk (S) yang terdiri atas Sambung Celah (S_1), Sambung Baji (S_2) dan Sambung Diagonal / cemeti (S_3). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan jenis naungan dan metode sambung pucuk berinteraksi nyata pada semua peubah yang diamati. Perlakuan kombinasi naungan bawah pohon dan metode sambung diagonal (N_1S_3) menghasilkan pertumbuhan bibit jambu air terbaik dan berbeda nyata dengan perlakuan kombinasi lainnya dengan menghasilkan peningkatan jumlah daun sebesar 186%, meningkatan jumlah tunas cabang sebesar 167% dan meningkatkan panjang tunas trubus sebesar 385% dibandingkan dengan perlakuan kombinasi N_3S_3 (naungan sungkup plastik dan sambung diagonal).

Kata Kunci: Naungan, Sambung pucuk, Seedless, true to type, Vegetatif

PENDAHULUAN

Jambu air (*Syzygium aqueum*) varietas Madu Deli Hijau merupakan tanaman buah tahunan asli Indonesia dengan rasa buah manis dan menyegarkan. Keunggulan jambu air ini diantaranya: produktivitasnya tinggi (200 – 300 buah per pohon @ 150 gr per panen), dapat berbuah dalam pot sepanjang tahun. Peluang pasar jambu air tersebut masih terbuka lebar, namun dalam budidayanya petani mengalami hambatan terutama dalam penyediaan bibit yang berkualitas secara massal.

Buah jambu air varietas Madu Deli Hijau tidak memiliki biji, sehingga harus diperbanyak secara vegetatif. Salah satunya melalui sambung pucuk. Kelebihan sambung pucuk dibandingkan dengan perbanyakan vegetatif lainnya adalah bahwa sambung pucuk memiliki batang bawah (Rootstock) yang sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan bibit sambungan (entres). Perakaran bibit dari sambung pucuk lebih kuat karena batang bawahnya berasal dari bibit hasil perbanyakan generatif, sehingga mempunyai akar tunggang daripada bibit hasil cangkok yang akarnya tidak begitu kuat karena hanya akar cabang.

Sambung pucuk adalah penggabungan batang bawah dan entres sedemikian rupa sehingga merupakan satu kesatuan yang utuh dan tumbuh sebagai satu tanaman setelah terjadi regenerasi jaringan pada bekas luka sambungan atau tautannya (Prastowo dan Roshetko, 2006). Metode sambung pucuk yang sering dilakukan pada perbanyakan tanaman buah antara lain adalah whip graft, tongue graft, splice graft, cleft graft, wedge graft, dan saddle graft. Hasil penelitian Budi, Aziez, dan Dewi (2016) menunjukkan bahwa metode sambung miring (diagonal) menghasilkan pertumbuhan bibit kopi terbaik dibandingkan dengan metode celah (V grafting).

Keberhasilan bibit sambungan selain ditentukan oleh metode sambung yang digunakan, juga ditentukan faktor luar seperti naungan untuk menghindarkan tanaman dari cahaya matahari yang terik, air hujan secara langsung, sehingga dapat menurunkan suhu dan meningkatkan kelembaban udara di sekitar tanaman, serta menghindarkan dari serangan hama dan penyakit tanaman. Hasil penelitian Irwanto (2006) menunjukkan bahwa perbedaan naungan berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman meranti (*Shorea sp*). Hal ini berkaitan langsung dengan intensitas, kualitas dan lama penyinaran cahaya matahari yang diterima tanaman dan mempengaruhi proses-proses metabolisme tanaman, seperti: transpirasi dan fotosintesis.

BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan adalah bibit jambu air lokal yang berasal dari pembibitan secara generatif sebagai batang bawah dan entres dari pohon jambu air madu deli hijau yang sudah berbuah dan produktif.

Percobaan ini merupakan percobaan faktorial yang terdiri atas 2 faktor dan disusun dalam Rancangan Petak Terbagi (RPT) yang diulang 3 kali. Faktor I sebagai Petak Utama yaitu perlakuan Naungan (N) yang terdiri atas 3 jenis: N_1 = Naungan Bawah pohon; N_2 = Naungan Paranet 70%; dan N_3 = Naungan Sungkup Plastik UV. Faktor II sebagai Anak Petak adalah Metode Sambung Pucuk (S) yang terdiri atas 3 macam: S_1 = Sambung Celah; S_2 = Sambung Baji; dan S_3 = Sambung Diagonal.

Penelitian dilaksanakan di Kebun Pembibitan, Pusat Pelatihan Pertanian dan Pedesaan Swadaya (P4S) Agro Utama Mandiri, Desa Mangunrejo, Kec. Ngadiluwih, Kab. Kediri pada ketinggian tempat 600 m dpl. Penelitian dilaksanakan selama 4 bulan sejak bulan Pebruari sampai dengan bulan Mei tahun 2019.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persentase Sambung Jadi

Perlakuan kombinasi metode sambung pucuk dan jenis naungan terhadap persentase sambung jadi bibit jambu air menunjukkan adanya interaksi sangat nyata. Rata–rata persentase sambung jadi bibit jambu air oleh pengaruh perlakuan kombinasi metode sambung pucuk dan jenis naungan disajikan pada Tabel 1.

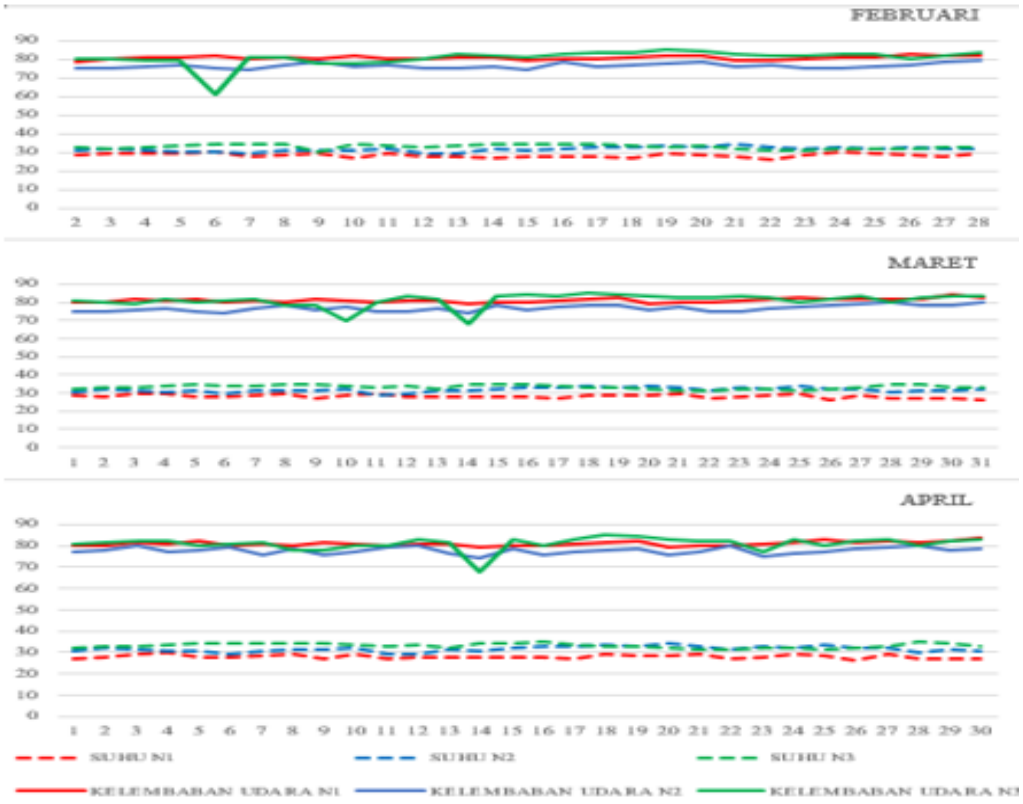
Tabel 1. Pengaruh Perlakuan Kombinasi Metode Sambung Pucuk dan Jenis Naungan terhadap Persentase Sambung Jadi Bibit Jambu Air

Perlakuan	Metode Sambung Pucuk (S)		
Jenis Naungan (N)	S_1 (sambung celah)	S_2 (sambung V)	S_3 (sambung diagonal)
N_1 (bawah pohon)	80.00 c	60.00 b	90.00 c
N_2 (paranet)	66.67 bc	56.67 b	83.33 c
N_3 (sungkup plastik)	60.00 b	53.33 b	30.00 a
BNJ 5%		14.90	

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%.

Pada Tabel 1 diperlihatkan bahwa perlakuan kombinasi N_1S_3 (naungan bawah pohon dan sambung diagonal) menghasilkan persentase sambung jadi tertinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan kombinasi lainnya kecuali dengan perlakuan kombinasi N_2S_3 (naungan paranet dan sambung diagonal), N_2S_1 (paranet dan sambung celah), N_1S_1 (naungan bawah pohon dan sambung celah). Tabel 1 juga diketahui bahwa terdapat peningkatan persentase sambung jadi oleh perlakuan kombinasi N_1S_3 (naungan bawah pohon dan sambung diagonal) sebesar 60.00 % dibandingkan dengan perlakuan kombinasi N_3S_3 (naungan sungkup plastik dan sambung diagonal).

Pada Tabel 1 juga diketahui bahwa metode sambung apapun yang digunakan, namun bila ditempatkan dibawah naungan sungkup plastik UV transparan menghasilkan persentase sambung jadi terrendah, sebab berdasarkan pengamatan suhu dan kelembaban udara saat penelitian (Gambar 1) menunjukkan bahwa suhu udara tertinggi terdapat pada naungan dibawah sungkup plastik dibandingkan dengan suhu udara dibawah naungan lainnya.



Bulan	FEBRUARI				MARET				APRIL			
Minggu	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
T ^{0}C	30,96	30,68	31,47	30,93	30,99	30,94	31,28	30,92	30,88	30,95	31,15	30,86
Rh	77,57	79,04	80,26	80,12	79,03	77,85	80,34	80,78	79,95	78,92	80,20	80,80

Gambar 1. Suhu dan Kelembaban Udara Bulan Pebruari,- April 2019

Suhu tinggi dibawah naungan sungkup plastik UV menyebabkan kelembaban udara rendah dan akan mengakibatkan kekeringan pada bibit sambungan dan menghambat pembentukan kalus karena sel-sel dalam jaringan tanaman banyak yang mati. Menurut Jumin (1994), suhu akan mempengaruhi proses fisiologis tanaman dalam hal pertumbuhan tanaman jika suhu tinggi dan kelembaban rendah menyebabkan terhambatnya penyerapan unsur hara karena transpirasi meningkat dan proses fotosintesis terhambat.

Saat Pecah Tunas

Hasil analisis statistik pengaruh metode sambung pucuk dan jenis naungan terhadap saat pecah tunas bibit jambu air menunjukkan adanya interaksi sangat nyata yang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengaruh Perlakuan Kombinasi Metode Sambung Pucuk dan Jenis Naungan terhadap Saat Pecah Tunas Bibit Jambu Air (hari setelah sambung)

Perlakuan	Metode Sambung Pucuk (S)		
Jenis Naungan (N)	S_1 (sambung celah)	S_2 (sambung V)	S_3 (sambung diagonal)
N_1 (bawah pohon)	6.55 b	7.67 d	5.89 a
N_2 (paranet)	7.11 c	8.33 e	6.33 ab
N_3 (sungkup plastik)	8.56 e	9.11 f	9.50 f
BNJ 5%		0.52	

Keterangan : Angka – angka yang diikuti oleh huruf sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%.

Tabel 2 diketahui bahwa perlakuan kombinasi N_1S_3 (naungan bawah pohon dan sambung diagonal) menghasilkan saat pecah tunas tercepat dan berbeda nyata dengan perlakuan kombinasi lainnya kecuali dengan perlakuan kombinasi N_2S_3 (naungan paranet dan sambung diagonal). Tabel 2 juga diketahui bahwa terdapat percepatan waktu pecah tunas oleh perlakuan kombinasi N_1S_3 sebesar 3.61 hari dibandingkan dengan perlakuan kombinasi N_3S_3 (naungan sungkup plastik dan sambung diagonal). Hal ini disebabkan karena pada sambung diagonal lebih kompatibel dan luas permukaan tautan antara batang bawah dan batang atas nya paling sempit dibandingkan dengan 2 metode sambung lainnya, sehingga lebih cepat waktu yang dibutuhkan batang bawah dan batang atas terpaut satu sama lainnya dan tersambung diantara jaringan pengangkut xylem dan phloem nya dan sesuai dengan pernyataan Supriadi dan Hernaya (2012) bahwa pertautan yang baik akan menghasilkan transportasi air, hara, zat pengatur tumbuh dan karbohidrat dari batang bawah ke batang atas dan sebaliknya berjalan lancar. Hal ini akan mempercepat terjadinya saat pecah tunas karena pertautan batang atas dan batang bawah telah terjadi.

Interval Trubus

Terdapat interaksi nyata dari pengaruh metode sambung pucuk dan jenis naungan terhadap interval trubus. Rata – rata interval trubus bibit jambu air oleh pengaruh perlakuan kombinasi metode sambung pucuk dan jenis naungan disajikan pada Tabel 3.

Interval trubus tercepat ditunjukkan oleh perlakuan kombinasi N_1S_3 (naungan bawah pohon dan sambung diagonal) dan berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan lainnya kecuali dengan N_1S_1 (naungan bawah pohon dan sambung diagonal) (Tabel 3). Percepatan interval trubus bibit jambu air oleh perlakuan kombinasi N_1S_3 adalah 5.52 hari dibandingkan dengan perlakuan kombinasi N_3S_3 (naungan sungkup plastik dan sambung diagonal). Menurut Supriadi dan Hernaya (2012) pertautan yang baik akan menghasilkan transportasi air, hara, zat pengatur tumbuh dan karbohidrat dari batang bawah ke batang atas dan sebaliknya berjalan dengan lancar. Transportasi air dan hara yang baik akan memperlancar pertumbuhan bibit jambu sehingga trubus akan muncul dengan interval yang lebih cepat.

Tabel 3. Pengaruh Perlakuan Kombinasi Metode Sambung Pucuk dan Jenis Naungan terhadap Interval Trubus Bibit Jambu Air (hari)

Perlakuan	Metode Sambung Pucuk (S)		
Jenis Naungan (N)	S_1 (sambung celah)	S_2 (sambung V)	S_3 (sambung diagonal)
N_1 (bawah pohon)	8.14 ab	8.69 cd	7.98 a
N_2 (paranet)	8.62 cd	9.05 d	8.55 bc
N_3 (sungkup plastik)	12.01 e	13.02 f	13.50 g
BNJ 5%		0.46	

Keterangan : Angka – angka yang diikuti oleh huruf sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%.

Frekuensi Trubus

Perlakuan metode sambung pucuk dan jenis naungan terhadap frekuensi trubus bibit jambu air menunjukkan interaksi sangat nyata. Rata–rata frekuensi trubus bibit jambu air oleh pengaruh perlakuan kombinasi metode sambung pucuk dan jenis naungan (Tabel 4).

Tabel 4. Pengaruh Perlakuan Kombinasi Metode Sambung Pucuk dan Jenis Naungan terhadap Frekuensi Trubus Bibit Jambu Air (kali)

Perlakuan	Metode Sambung Pucuk (S)		
Jenis Naungan (N)	S_1 (sambung celah)	S_2 (sambung V)	S_3 (sambung diagonal)
N_1 (bawah pohon)	9.00 f	8.33 e	9.00 f
N_2 (paranet)	9.00 f	7.00 c	8.00 d
N_3 (sungkup plastik)	6.00 b	5.00 a	5.00 a
BNJ 5%		0.21	

Keterangan : Angka – angka yang diikuti oleh huruf sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%.

Tabel 4 diketahui bahwa perlakuan kombinasi N_1S_3 (naungan bawah pohon dan sambung diagonal), N_1S_1 (naungan bawah pohon dan sambung celah), N_2S_1 (naungan paranet dan sambung celah) menghasilkan frekuensi trubus terbanyak (9 kali) dan berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan lainnya. Diketahui pula bahwa peningkatan frekuensi trubus oleh perlakuan kombinasi N_1S_3 sampai dengan 84 hari setelah sambung sebesar 4.00 kali dibandingkan dengan perlakuan kombinasi N_3S_3. Hal ini sesuai dengan pernyataan Suseno (1972) bahwa proses fotosintesis adalah untuk menghasilkan fotosintat yang merupakan energi yang diperlukan untuk berlangsungnya proses pertumbuhan yang antara lain dalam kegiatan sambung pucuk. Hal ini menyebabkan terjadi peningkatan pada frekuensi trubus.

Gambar 1 menunjukkan bahwa dengan adanya perbedaan jenis naungan akan mempengaruhi tingkat keberhasilan pada sambung pucuk. Bibit sambungan yang belum jadi pada batang atasnya membutuhkan cukup air dalam proses penyambungan. Naungan dibutuhkan untuk mengurangi kehilangan air sehingga batang atas dan batang bawah dapat menyambung.

Jumlah Daun

Terdapat interaksi yang sangat nyata pengaruh metode sambung pucuk dan jenis naungan terhadap jumlah daun bibit jambu air pada semua umur pengamatan. Rata – rata jumlah daun bibit jambu air oleh pengaruh kombinasi perlakuan metode sambung pucuk dan jenis naungan disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Pengaruh Perlakuan Kombinasi Metode Sambung Pucuk dan Jenis Naungan terhadap Jumlah Daun Bibit Jambu Air (helai) Umur 14 - 84 HSS

Umur	Perlakuan	Metode Sambung Pucuk (S)		
	Jenis Naungan (N)	S_1 (sambung celah)	S_2 (sambung V)	S_3 (sambung diagonal)
14 HSS	N_1 (bawah pohon)	1.56 c	1.33 b	2.33 f
	N_2 (paranet)	1.67 cd	1.33 b	2.00 e
	N_3 (sungkup plastik)	1.67 cd	1.00 a	1.00 a
	BNJ 5%		0.11	
28 HSS	N_1 (bawah pohon)	1.89 e	1.67 d	2.44 g
	N_2 (paranet)	1.78 de	1.44 c	2.11 f
	N_3 (sungkup plastik)	1.89 e	1.22 b	1.00 a
	BNJ 5%		0.15	
42 HSS	N_1 (bawah pohon)	2.17 d	1.89 bc	2.78 e
	N_2 (paranet)	2.00 cd	1.67 bc	2.55 de
	N_3 (sungkup plastik)	2.11 cd	1.33 ab	1.00 a
	BNJ 5%		0.59	
56 HSS	N_1 (bawah pohon)	2.33 de	2.00 cd	2.89 f
	N_2 (paranet)	2.22 de	1.78 bc	2.55 ef
	N_3 (sungkup plastik)	2.33 de	1.44 ab	1.11 a
	BNJ 5%		0.41	
70 HSS	N_1 (bawah pohon)	2.89 d	2.22 b	3.33 e
	N_2 (paranet)	2.56 c	2.00 b	2.89 d
	N_3 (sungkup plastik)	2.56 c	1.56 a	1.22 a
	BNJ 5%		0.23	
84 HSS	N_1 (bawah pohon)	3.00 f	2.44 cd	3.56 g
	N_2 (paranet)	2.89 ef	2.34 c	3.11 f
	N_3 (sungkup plastik)	2.67 de	1.67 b	1.33 a
	BNJ 5%		0.29	

Keterangan : Angka – angka yang diikuti oleh huruf sama pada umur pengamatan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%.
hss : hari setelah sambung

Tabel 5 diketahui bahwa perlakuan kombinasi N_1S_3 (naungan bawah pohon dan sambung diagonal) menghasilkan jumlah daun terbanyak dan berbeda nyata dengan perlakuan kombinasi lainnya. Tabel 5 juga diketahui bahwa terdapat peningkatan jumlah daun oleh perlakuan kombinasi N_1S_3 umur 84 HSS sebesar 186 % dibandingkan dengan perlakuan kombinasi N_3S_3 . Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Rusmin dkk (2006) yang menyatakan bahwa jumlah daun yang lebih banyak menandakan kualitas sambungan yang lebih baik karena pertautan antara batang bawah dan batang atas berlangsung sempurna (kompatibel).

Jumlah Tunas Cabang

Terdapat interaksi yang sangat nyata pengaruh kombinasi perlakuan metode sambung pucuk dan jenis naungan terhadap jumlah tunas cabang bibit jambu air pada semua umur pengamatan. Rata – rata jumlah tunas cabang bibit jambu air oleh pengaruh perlakuan kombinasi metode sambung pucuk dan jenis naungan disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Pengaruh Perlakuan Kombinasi Metode Sambung Pucuk dan Jenis Naungan terhadap Jumlah Tunas Cabang Bibit Jambu Air Umur 14 - 84 HSS

Umur	Perlakuan	Metode Sambung Pucuk (S)		
	Jenis Naungan (N)	S_1 (sambung celah)	S_2 (sambung V)	S_3 (sambung diagonal)
14 HSS	N_1 (bawah pohon)	3.33 c	2.45 b	4.00 d
	N_2 (paranet)	3.33 c	2.22 b	3.33 c
	N_3 (sungkup plastik)	2.45 b	2.00 ab	1.55 a
	BNJ 5%	0.54		
28 HSS	N_1 (bawah pohon)	5.33 f	3.33 d	6.22 g
	N_2 (paranet)	4.44 e	2.89 c	5.11 f
	N_3 (sungkup plastik)	3.11 cd	2.45 b	2.00 a
	BNJ 5%		0.37	
42 HSS	N_1 (bawah pohon)	8.00 d	5.33 b	10.00 e
	N_2 (paranet)	6.67 c	4.67 b	8.44 d
	N_3 (sungkup plastik)	4.67 b	3.33 a	3.00 a
	BNJ 5%	0.67		
56 HSS	N_1 (bawah pohon)	11.78 f	9.33 e	14.21 h
	N_2 (paranet)	9.78 e	8.00 d	12.89 g
	N_3 (sungkup plastik)	5.33 c	4.66 b	3.55 a
	BNJ 5%	0.60		
70 HSS	N_1 (bawah pohon)	12.89 g	10.00 e	15.33 i
	N_2 (paranet)	11.56 f	9.33 d	14.00 h
	N_3 (sungkup plastik)	6.22 c	5.55 b	5.00 a
	BNJ 5%	0.24		
84 HSS	N_1 (bawah pohon)	13.55 g	10.89 e	16.22 i
	N_2 (paranet)	12.44 f	9.78 d	14.67 h
	N_3 (sungkup plastik)	7.33 c	6.22 b	5.67 a
	BNJ 5%		0.44	

Keterangan : Angka – angka yang diikuti oleh huruf sama pada umur pengamatan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%.
hss : hari setelah sambung

Pada Tabel 6 perlakuan kombinasi N_1S_3 (naungan bawah pohon dan sambung diagonal) menghasilkan jumlah tunas cabang terbanyak dan berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan lainnya. Tabel 6 juga diketahui bahwa terdapat peningkatan jumlah tunas cabang oleh kombinasi perlakuan N_1S_3 pada umur 84 HSS sebesar 167 % dibandingkan dengan kombinasi perlakuan N_3S_3. Hal ini menunjukkan bahwa pertautan bidang sambungan antara batang bawah dan batang atas pada sambung pucuk diagonal berlangsung lebih cepat, sehingga jaringan pembuluh xylem dan phloem segera tersambung dan berfungsi untuk mentranslokasikan air, hara dan asimilat dari akar maupun daun keseluruh organ tanaman yang diperlihatkan oleh pertumbuhan tunas cabang dan jumlah daun yang lebih banyak. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Rusmin dkk (2006) yang menyatakan bahwa jumlah daun yang lebih banyak menandakan kualitas sambungan yang baik.

Panjang Tunas Trubus

Perlakuan kombinasi metode sambung pucuk dan jenis naungan menunjukkan adanya interaksi sangat nyata terhadap panjang tunas trubus bibit jambu air pada semua umur pengamatan. Rata – rata panjang tunas trubus bibit oleh pengaruh perlakuan kombinasi metode sambung pucuk dan jenis naungan disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Pengaruh Perlakuan Kombinasi Metode Sambung Pucuk dan Jenis Naungan terhadap Panjang Tunas Trubus Bibit Jambu Air (cm) pada Umur 14 - 84 HSS

Umur	Perlakuan	Metode Sambung Pucuk (S)		
	Jenis Naungan (N)	S_1 (sambung celah)	S_2 (sambung V)	S_3 (sambung diagonal)
14 HSS	N_1 (bawah pohon)	2.82 d	2.73 cd	4.71 e
	N_2 (paranet)	1.96 b	1.82 b	3.86 e
	N_3 (sungkup plastik)	1.46 ab	0.61 a	0.49 a
	BNJ 5%		0.85	
28 HSS	N_1 (bawah pohon)	3.66 ef	2.85 de	4.87 g
	N_2 (paranet)	2.08 cd	1.98 cd	4.00 fg
	N_3 (sungkup plastik)	1.58 bc	0.77 ab	0.52 a
	BNJ 5%		0.88	
42 HSS	N_1 (bawah pohon)	3.92 e	3.04 de	5.19 g
	N_2 (paranet)	2.23 cd	2.12 cd	4.29 f
	N_3 (sungkup plastik)	1.71 bc	0.93 ab	0.77 a
	BNJ 5%		0.90	
56 HSS	N_1 (bawah pohon)	4.05 e	3.15 d	5.36 f
	N_2 (paranet)	2.38 cd	2.21 c	4.44 e
	N_3 (sungkup plastik)	2.06 bc	1.29 ab	0.79 a
	BNJ 5%		0.85	
70 HSS	N_1 (bawah pohon)	4.18 d	3.23 d	5.52 f
	N_2 (paranet)	2.54 c	2.30 c	4.53 e
	N_3 (sungkup plastik)	2.15 bc	1.36 ab	0.90 a
	BNJ 5%		0.81	
84 HSS	N_1 (bawah pohon)	4.35 e	3.37 d	5.73 f
	N_2 (paranet)	2.69 cd	2.42 c	4.72 e
	N_3 (sungkup plastik)	2.26 bc	1.44 ab	1.18 a
	BNJ 5%		0.81	

Keterangan : Angka – angka yang diikuti oleh huruf sama pada umur pengamatan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%.
hss : hari setelah sambung

Tabel 7 diketahui bahwa perlakuan kombinasi N_1S_3 (naungan bawah pohon dan sambung diagonal) menghasilkan panjang tunas trubus terpanjang dan berbeda nyata dengan perlakuan kombinasi lainnya. Tabel 7 juga diketahui bahwa terdapat peningkatan panjang tunas trubus oleh perlakuan kombinasi N_1S_3 pada umur 84 HSS sebesar 385 % dibandingkan dengan perlakuan kombinasi N_3S_3 (naungan sungkup plastik dan sambung diagonal). Hal ini sesuai pendapat Supriadi dan Hernaya (2012) bahwa pertautan yang baik akan menghasilkan kelancaran transportasi air, hara, zat pengatur tumbuh dan karbohidrat dari batang bawah ke batang atas dan sebaliknya.

Perlakuan kombinasi naungan bawah pohon dan sambung diagonal (N_1S_3) memberikan hasil terbaik dibandingkan dengan perlakuan kombinasi lainnya. Pada peubah persentase sambung jadi terjadi peningkatan persentase sambung jadi sebesar 60%, saat pecah tunas mengalami percepatan waktu pecah tunas sebesar 3.61 hari, interval trubus mengalami percepatan interval trubus sebesar 5.52 hari, dan meningkatkan frekuensi trubus terbanyak sebesar 4.00 kali dibandingkan N_3S_3 (naungan sungkup plastik dan sambung diagonal). Banyaknya jumlah daun, jumlah tunas cabang, dan panjangnya tunas cabang terbaik pada N_1S_3 menyebabkan terjadinya saat pecah tunas berlangsung lebih cepat. Hal ini menunjukkan bahwa penyembuhan luka terjadi lebih cepat dan penyambungan bibit pun berlangsung cepat. Interval trubus yang cepat pun menandakan bahwa sambungan sudah terbentuk, floem dan xylem pun telah bekerja. Frekuensi trubus yang semakin banyak menandakan bahwa bibit jambu air mendapat supply air dan unsur hara yang cukup selama masa pertumbuhannya. Setelah sambungan berumur 3 bulan, Tautan bidang sambung antara batang bawah dan batang atas sudah cukup kuat sehingga

persentase keberhasilan penyambungan relatif tinggi. Peningkatan persentase sambung jadi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Supriadi dan Hernaya (2012) bahwa pertautan yang baik akan menghasilkan transportasi air, hara, zat pengatur tumbuh dan karbohidrat dari batang bawah ke batang atas dan sebaliknya berjalan lancar.

KESIMPULAN

Terdapat interaksi nyata antara perlakuan jenis naungan dan metode sambung pucuk pada semua peubah pengamatan. Perlakuan kombinasi N_1S_3 (naungan bawah pohon dan sambung diagonal) menghasilkan pertumbuhan bibit jambu air madu deli hijau (MDH) terbaik dan berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan kombinasi lainnya. Perlakuan kombinasi N_1S_3 menghasilkan peningkatan jumlah daun umur 84 HSS sebesar 186%, meningkatan jumlah tunas cabang sebesar 167%, dan meningkatkan panjang tunas trubus sebesar 385% dibandingkan dengan perlakuan kombinasi N_3S_3 (naungan sungkup plastik dan sambung diagonal).

DAFTAR PUSTAKA

Budi, P. I. S., A. F. Aziez, dan T. S. K. Dewi. 2016. Pengaruh Lama Perendaman Zat Pada Beberapa Model Sambung Pucuk Terhadap Pertumbuhan Bibit Kopi (*Coffea spp*). Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Tunas Pembangunan. *AGRINECA* 16(2): 63-72.

Hartman, H.T and D. E. Kester. 1975. *Plant Propagation Principles*. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey (USA). 702 pages.

Irwanto. 2006. *Pengaruh Perbedaan Naungan Terhadap Pertumbuhan Semai Shorea sp di Persemaian*. Ilmu-ilmu Pertanian, Yogyakarta. 76 hal.

Jumin, H. D. 1994. *Dasar-dasar Agronomi*. Rajawali Press. Jakarta. 87 hal.

Koestermans , A.J.G.H. 1958. The Genus Durio Adans (Bombac). *Reinwardtia* 4(3): 47-153.

Limbong, J dan F. Djufry. 2013. Pengembangan Teknologi Sambung Pucuk Sebagai Alternatif Pilihan Perbanyakan Bibit Kakao. *Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Selatan*. 32(4): 166-172.

Prastowo N, dan J.M. Roshetko. 2006. Tehnik Pembibitan dan Perbanyakan Vegetatif Tanaman Buah. World Agroforestry Centre *(ICRAF) dan Winrock International*. Bogor, Indonesia. 92 hal.

Rusmin D., Sukarman, Melati, dan M Hasanah. 2006. Pengaruh Batang Atas dan Batang Bawah Terhadap Keberhasilan Pengembangan Jambu Mete (*Anacardium occidentale* L.). *Jurnal Penelitian Tanaman Industri* 12(1): 32-37.

Supriadi, H dan N. Hernaya. 2012. Kesesuaian Batang Bawah dan Batang Atas Pada Grafting Jambu Mete. *Bulletin RISTRI* 3(2): 117-124.

Suseno, H. 1972. *Fisiologi Tumbuhan, Metabolisme Dasar*. Dept. Botani, Fakultas Pertanian Bogor : 269 hal.

Pemberian IBA dan FMA untuk Pemacuan Pertumbuhan *Seedling* Manggis

Rugayah[1*], Mutia Kusuma Wardani[1] , Agus Karyanto[1], dan Maria Viva Rini[1]
[1] Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung
Jl. SoemantrinBrodjonegoro No.1 Bandar Lampung 35145
email korespondensi: rugayah_unila@yahoo.co.id

ABSTRACT

The growth of mangosteen (*Garcinia mangostana* L.) seedling is slow due to its poor root system for having a long juvenile period. To induce better root system, we applied plant growth regulator indole butyric acid (IBA) and arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) to the seedlings and measured its growth responses. Treatment was arranged factorially (5x2) in a completely randomized design with three replicates. The first factor was 5 levels of IBA: 0 ppm, 30 ppm, 60 ppm, 90 ppm, and 120 ppm, while the second factor was AMF innoculation: without AMF and with 25 g innoculum plant^{-1}. Result showed that the application of IBA up to 120 ppm was able to increase plant height, main-root length, root fresh-weight, and whole plant dry matter. The best seedling growth (represented by plant height, main-root length, and number of secondary roots) was achieved by addition of IBA in the range of 85 – 95 ppm. In compare to control, the addition of AMF increased plant height, main-root length, root fresh-weight, and percent of root infection by mycorrhizae. When IBA and AMF were combined, the response were varied, for example the number of secondary roots at IBA 0 – 90 ppm plus AMF was higher than that of without AMF, but at higher IBA concentrations the number of secondary roots were not different whether AMF was added or not.

Key words: AMF, Growth promoting, IBA, mangosteen seedling

ABSTRAK

Laju pertumbuhan tanaman manggis (*Garcinia mangostana* L.) lambat akibat minimnya sistem perakaran sehingga masa juvenilnya panjang. Upaya untuk mengatasi masalah tersebut adalah pemberian zat pengatur tumbuh indole butyric acid (IBA) dan fungi mikoriza arbuskular (FMA). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respons pertumbuhan *seedling* manggis terhadap pemberian IBA dan FMA. Perlakuan disusun secara faktorial (5x2) dalam rancangan acak kelompok lengkap dengan tiga ulangan. Faktor pertama; konsentrasi IBA lima taraf: 0 ppm, 30 ppm, 60 ppm, 90 ppm, dan 120 ppm. Faktor kedua adalah pemberian FMA: tanpa pemberian FMA dan dengan pemberian FMA dosis 25 g tanaman^{-1}. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian IBA hingga konsentrasi 120 ppm mampu meningkatkan tinggi tanaman, panjang akar tunggang, bobot basah akar, dan bobot kering tanaman. Pemberian IBA dengan kisaran konsentrasi 85 -- 95 ppm menghasilkan pertumbuhan *seedling* manggis terbaik melalui peningkatan tinggi tanaman, panjang akar tunggang, dan jumlah akar sekunder. Pemberian FMA nyata meningkatkan tinggi tanaman, panjang akar tunggang, bobot basah akar, dan persen infeksi akar yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa FMA. Pemberian IBA 0 ppm tanpa FMA menghasilakn lebar daun dan bobot basah tanaman yang lebih tinggi dibandingkan dengan FMA, tetapi bila konsentrasi IBA di atas 60 ppm terjadi hal yang sebaliknya. Pada jumlah akar sekunder pemberian IBA konsentrasi 0 – 90 ppm dengan pemberian FMA hasilnya lebih tinggi dibandingkan tanpa FMA, tetapi pada konsentrasi di atasnya tidak menunjukkan perbedaan.

Kata kunci: Pemacuan pertumbuhan, IBA, FMA, *seedling* manggis

PENDAHULUAN

Tanaman manggis (*Garcinia mangostana* L.) merupakan salah satu tanaman tropis yang bernilai ekonomi tinggi. Namun perkembangannya sangat lambat, padahal buah ini sudah menduduki peringkat enam komoditas ekspor andalan pertanian tahun 2005 – 2013 dengan volume ekspor tertinggi mencapai 20.169 ton pada tahun 2012 (Direktorat Jendral Pengolahan dan Pemasaran Hasil Pertanian, 2014). Selama tahun 2013, ekspor manggis Indonesia mencapai USD 5.73 juta. Angka tersebut menurun secara signifikan dibandingkan tahun 2012, yakni USD 17.4 juta. Penurunan ini disebabkan oleh kualitas manggis Indonesia secara keseluruhan masih rendah. Rendahnya ekspor buah manggis karena mayoritas buah manggis hasil perkebunan rakyat yang merupakan peninggalan nenek moyang dan tidak pernah mengalami peremajaan sehingga kualitasnya belum memenuhi standard ekspor.

Kendala utama yang menyebabkan lambatnya perkembangan manggis rakyat adalah lambatnya pertumbuhan tanaman manggis sehingga masyarakat petani enggan meremajakan komoditas ini. Laju pertumbuhan tanaman manggis lambat akibat minimnya sistem perakaran sehingga masa juvenilnya panjang. Masalah pada sistem perakaran, lambatnya laju fotosintesis, rendahnya pembelahan sel pada meristem pucuk, dan lamanya masa dormansi adalah faktor penyebab lambatnya laju pertumbuhan manggis (Pertamawati, 1994). Reza dkk. (1994) menyatakan bahwa pertumbuhan manggis yang lambat berkaitan erat dengan masalah pada sistem perakaran. Salah satu upaya untuk mengatasi masalah tersebut adalah penggunaan zat pengatur tumbuh pemacu perakaran dan penggunaan fungi yang mampu meningkatkan daya serap akar terhadap unsur hara.

Minimnya sistem perakaran yang berdampak pada lambatnya laju pertumbuhan diduga dapat diatasi dengan cara pemberian zat pengatur tumbuh golongan auksin. Menurut Gardner dkk. (1991) auksin eksogen mutlak dibutuhkan oleh spesies atau kultivar yang sulit berakar. Auksin adalah hormon tumbuhan yang ditemukan pada ujung batang, akar, dan bunga yang berfungsi sebagai pengatur pembesaran sel dan memicu pemanjangan sel di daerah belakang meristem ujung.

Salah satu ZPT dari golongan auksin yang umum digunakan adalah *Indole-3-Butyric Acid* (IBA). Menurut Heddy (1989), senyawa IBA terbukti aktif memicu pertumbuhan akar tanaman. IBA memiliki sifat yang lebih baik dan aktif daripada *Indole Acetic Acid* (IAA) dan 1-*Naphthaleneacetic Acid* (NAA). IBA memiliki kandungan kimia yang lebih stabil dan masa aktif yang lebih lama. Rismunandar (1995) menyatakan bahwa IBA dengan konsentrasi 24 – 40 ppm dapat mempercepat pertumbuhan akar pada beberapa jenis tanaman keras. Hasil penelitian Lukitariati (1996) menunjukkan bahwa penggunaan IBA dengan konsentrasi 50 – 150 ppm pada bibit manggis dapat meningkatkan jumlah akar. Jumlah akar semakin meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi IBA yang diaplikasikan.

Perbaikan sistem perakaran tanaman manggis juga dapat dilakukan dengan penggunaan inokulasi fungi mikoriza arbuskular (FMA) yang mampu membantu meningkatkan daya serap akar terhadap unsur hara fosfor. Fungi mikoriza arbuskular merupakan salah satu fungi simbiotik obligat yang telah diketahui mempunyai pengaruh menguntungkan bagi tanaman. Fungi ini dapat meningkatkan serapan hara, menstimulasi pertumbuhan, serta meningkatkan ketahanan tanaman terhadap cekaman air dan serangan patogen (Fortuna dkk., 1996).

Aplikasi FMA pada beberapa tanaman komersial seperti bibit jeruk dan apel menunjukkan bahwa FMA mampu meningkatkan jumlah daun, pertumbuhan, dan bobot kering tanaman (Matsubara dkk., 1996). Hasil penelitian Muas dkk. (2002) menyatakan bahwa inokulasi FMA dapat mempercepat pertumbuhan semaian manggis hingga 50%. Pernyataan ini didukung oleh Rahmawati (2005) yang menyatakan bahwa pemberian FMA dapat meningkatkan pertumbuhan bibit manggis umur 12 minggu setelah tanam (MST).

Aplikasi IBA dengan konsentrasi yang tepat dan penggunaan inokulasi FMA diharapkan singergis dalam meningkatkan pertumbuhan *seedling* manggis melalui perbaikan sistem perakaran. Sistem perakaran yang baik akan meningkatkan efisiensi penyerapan hara yang berdampak pada peningkatan laju pertumbuhan seedling manggis yang akhirnya berdampak pada lambatnya masa juvenile dapat teratasi.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan dalam rumah kaca (*green house)* di Gedung Hortikultura, Fakultas Pertanian Universitas Lampung dari bulan Desember 2014 sampai Mei 2015. Perlakuan disusun secara faktorial (5 x 2) dalam rancangan kelompok teracak sempurna (RKTS). Faktor pertama adalah konsentrasi IBA (A) yang terdiri dari a_0 : 0 ppm, a_1 : 30 ppm, a_2 : 60 ppm, a_3 : 90 ppm, dan a_4 : 120 ppm. Faktor kedua adalah pemberian FMA (B), yaitu b_0 :tanpa pemberian FMA dan b_1 : dengan pemberian FMA dengan dosis 25 g/tanaman. Setiap perlakuan diulang sebanyak tiga kali dan dikelompokkan berdasarkan ukuran bibit saat pindah tanam (kecil, sedang, dan besar). Homogenitas ragam diuji dengan uji Bartlet dan aditivitas data diuji dengan uji Tukey. Jika asumsi terpenuhi yaitu ragam perlakuan homogen dan data bersifat menambah, maka data dianalisis ragam. Pemisahan nilai tengah diuji dengan uji orthogonal kontras dan polynomial orthogonal dengan peluang melakukan kesalahan sebesar 5%.

Benih manggis yang digunakan pada penelitian ini berasal dari buah manggis yang diambil dari Kota Agung Timur, yaitu jenis manggis ‘Saburai’. Biji dikeluarkan dari buah manggis stadium 5– 6 dengan cara membersihkan daging buahnya dengan menggunakan abu gosok. Bahan tanam yang digunakan adalah biji yang berukuran ≥1 gram. Benih kemudian dibilas dengan air bersih dan disterilkan menggunakan larutan kloroks 0.2625% dengan cara direndam dan dikocok selama satu menit. Sterilisasi kembali dilakukan dengan perendaman benih dalam larutan kloroks 0.13125% selama lima menit. Setelah itu benih ditiriskan selama satu malam.

Benih yang telah steril direndam dalam larutan IBA sesuai dengan masing-masing konsentrasi selama 24 jam. Benih yang telah direndam dalam larutan IBA kemudian ditanam pada media semai dalam gelas plastik berukuran 6 x 10 cm dan telah dilubangi bagian bawahnya. Komposisi media semai yang digunakan berupa campuran pasir kali dan sekam bakar berbanding volume 1:1. Media semai sebelumnya diaplikasikan fungisida Dithane M 45 dengan konsentrasi 2 g/l untuk mencegah tumbuhnya jamur. Benih ditanam dengan posisi rebah dalam lubang tanam sedalam ± 2 cm dan ditutup tipis dengan media yang sama. Langkah terakhir adalah penutupan benih yang telah ditanam dengan kertas koran untuk menjaga kelembaban media dan untuk membuat kondisi semaian lebih gelap. Benih yang telah disemai disusun pada *bench* dalam rumah kaca yang dinaungi paranet 60% dan dilapisi kain.

Bibit manggis yang telah berumur 6 minggu sejak semai dipindahkan pada media tanam baru dalam polybag ukuran 8 x 12 cm. Komposisi media tanam yang digunakan berupa campuran tanah: pasir: kompos dengan perbandingan volume 2:1:1. Bersamaan saat pindah tanam, FMA diaplikasikan ke dalam lubang tanam sebanyak 25 g/tanaman atau setara dengan ± 300 spora/bibit. FMA yang diaplikasikan merupakan campuran tiga genus, yaitu *Glomus sp.*, *Gigaspora sp.*, dan *Entophospora sp.*

Kegiatan perawatan yang dilakukan meliputi penyiraman, pemupukan, dan sanitasi. Penyiraman dilakukan setiap hari dengan menggunakan gembor kecil dan disesuaikan dengan kondisi lingkungan. Pemupukan dilakukan setiap minggu dimulai umur satu bulan setelah pindah tanam dengan pupuk Growmore (32-10-10) konsentrasi 2 g/l dengan dosis 15 ml/polybag. Sanitasi lingkungan dilakukan dengan cara membersihkan media semai serta lingkungan rumah kaca untuk mencegah keberadaan hama dan patogen.

Variabel yang diamati dalam penelitian ini meliputi tinggi tunas (cm), panjang daun (cm), lebar daun (cm), jumlah daun (helai), panjang akar tunggang (cm), jumlah rambut sekunder (helai), bobot basah tajuk (gram), bobot kering tajuk (gram), bobot basah akar (gram), dan persentase infeksi akar (%) oleh FMA.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian IBA hingga konsentrasi 120 ppm mampu meningkatkan tinggi tunas, lebar daun, panjang akar tunggang, bobot basah tajuk, bobot kering tajuk, dan bobot basah akar. Pemberian FMA nyata meningkatkan tinggi tunas, panjang akar tunggang, bobot basah akar, dan persentase infeksi akar. Terjadi interaksi antara pemberian IBA dengan FMA, terutama pada variabel panjang daun, lebar daun, jumlah akar sekunder, dan bobot basah tajuk. Hasil rekapitulasi analisis ragam pengaruh konsentrasi IBA dan pemberian FMA pada pertumbuhan *seedling* manggis disajikan pada Tabel 1.

Pengaruh Konsentrasi IBA

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian IBA sampai konsentrasi 120 ppm, masih meningkatkan panjang daun dan bobot basah akar secara linier. Terdapat konsentrasi IBA yang optimum dalam meningkatkan pertumbuhan *seedling* manggis, terutama pada variabel tinggi tunas, lebar daun, panjang akar tunggang, bobot basah, dan kering tajuk.

Konsentrasi IBA optimum yang mampu meningkatkan pertumbuhan *seedling* manggis dijumpai pada dua variabel kunci, yaitu panjang akar tunggang dan jumlah akar sekunder, berkisar antara 85,62 ppm hingga 95,93 ppm. Hasil ini sesuai dengan penelitian Salim dkk. (2010) yang menunjukkan bahwa pemberian IBA konsentrasi 100 ppm dapat meningkatkan pertumbuhan semua variabel akar yang diamati, yaitu jumlah akar sekunder dan panjang akar bibit manggis dibandingkan tanpa pemberian IBA. Pemberian IBA pada akar mampu memperbaiki pertumbuhan akar yang mengakibatkan proses penyerapan air dan hara mineral menjadi lebih baik sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan bagian atas tanaman.

Konsentrasi IBA optimum untuk meningkatkan tinggi tunas *seedling* manggis adalah 94,33 ppm. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Yulianto dkk. (2015) yang menunjukkan bahwa pemberian IBA dengan konsentrasi 100 ppm pada sambung samping tanaman srikaya menghasilkan tunas tertinggi dibandingkan dengan konsentrasi 0, 50, 150, dan 200 ppm.

Pemberian IBA hingga konsentrasi 75 ppm pada *seedling* manggis mampu meningkatkan pertumbuhan tajuk tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa IBA dengan konsentrasi 75 ppm mampu meningkatkan bobot kering tajuk secara optimum yaitu sebesar 0,81 g. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Purwanto (2015) yang menyatakan bahwa aplikasi IBA hingga konsentrasi 100 ppm mampu meningkatkan pertumbuhan bibit jarak pagar pada bobot kering berangkasan.

Pengaruh Pemberian FMA

Pemberian FMA nyata meningkatkan pertumbuhan *seedling* manggis yang ditunjukkan dengan meningkatnya tinggi tunas**,** panjang akar tunggang, dan bobot basah akar yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa FMA. Hal ini sejalan dengan pernyataan Chalk dkk. (2006) bahwa kolonisasi akar oleh mikoriza berdampak positif bagi pertumbuhan tanaman. Hasil penelitian Ando (2015) menunjukkan bahwa inokulasi mikoriza dapat meningkatkan tinggi tanaman dan bobot akar dibandingkan dengan tanpa inokulasi mikoriza.

FMA meningkatkan pertumbuhan tanaman dengan cara meningkatkan serapan hara. Menurut Rhodes dan Gerdemann (1980), FMA memasok hara ke tanaman melalui tiga fase yaitu absorbsi hara dari tanah oleh hifa eksternal, translokasi hara dari hifa eksternal ke miselium internal dalam akar tanaman inang, dan pelepasan hara dari miselium internal ke sel-sel akar. Aplikasi FMA menghasilkan pertumbuhan *seedling* manggis yang lebih tinggi dibandingkan tanpa FMA melalui peningkatan tinggi tunas (10,10%), panjang akar tunggang (6,84%), dan bobot basah akar (17,05%). Hal ini menunjukkan bahwa pemberian FMA efektif dalam mengoptimalkan pertumbuhan *seedling* manggis. Akar yang bermikoriza memperlihatkan pertumbuhan tanaman yang lebih baik bila dibandingkan dengan tanaman yang tidak terinfeksi mikoriza. Akar yang bermikoriza dapat menyerap air dan unsur hara dari larutan tanah pada konsentrasi dimana akar tanaman yang tidak bermikoriza tidak mampu menjangkaunya. Pemanjangan akar tersebut mengindikasikan bahwa akar tanaman dapat menjangkau unsur hara dan air yang ada di dalam tanah sehingga tanaman menjadi lebih mudah memenuhi kebutuhan unsur hara dan air yang dibutuhkan.

Menurut Sundram (2010), derajat infeksi akar oleh FMA merupakan sebuah tolok ukur keberhasilan interaksi antara tanaman dan FMA. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa infeksi akar oleh FMA benar terjadi pada akar *seedling* manggis yang diamati. Infeksi akar oleh FMA terjadi pada *seedling* yang diaplikasikan FMA maupun tidak, namun persentase infeksi akar pada *seedling* yang diaplikasikan FMA lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa aplikasi FMA.

Pengaruh Interaksi antara Konsentrasi IBA dan FMA

Respons *seedling* manggis terhadap aplikasi FMA bergantung pada konsentrasi IBA yang digunakan terlihat pada variabel panjang daun, lebar daun, jumlah akar sekunder dan bobot basah tajuk. Pertumbuhan *seedling* manggis yang diaplikasikan FMA mencapai titik optimum pada konsentrasi IBA yang lebih rendah bila dibandingkan dengan tanpa FMA. Jumlah akar sekunder *seedling* manggis yang diaplikasikan FMA mencapai titik maksimum pada konsentrasi 95,93 ppm, sedangkan jumlah akar sekunder *seedling* manggis yang tidak diaplikasikan FMA terus meningkat hingga konsentrasi tertinggi yaitu 120 ppm. Hal ini menunjukkan bahwa FMA bekerja lebih efektif pada konsentrasi IBA rendah.

Pemberian IBA 0 ppm tanpa FMA menghasilkan lebar daun dan bobot basah tanaman yang lebih tinggi dibandingkan dengan FMA, tetapi bila konsentrasi IBA di atas 60 ppm terjadi hal yang sebaliknya. Pada jumlah akar sekunder pemberian IBA konsentrasi 0 –90 ppm dengan pemberian FMA hasilnya lebih tinggi dibandingkan tanpa FMA, tetapi pada konsentrasi di atasnya tidak menunjukkan adanya perbedaan.

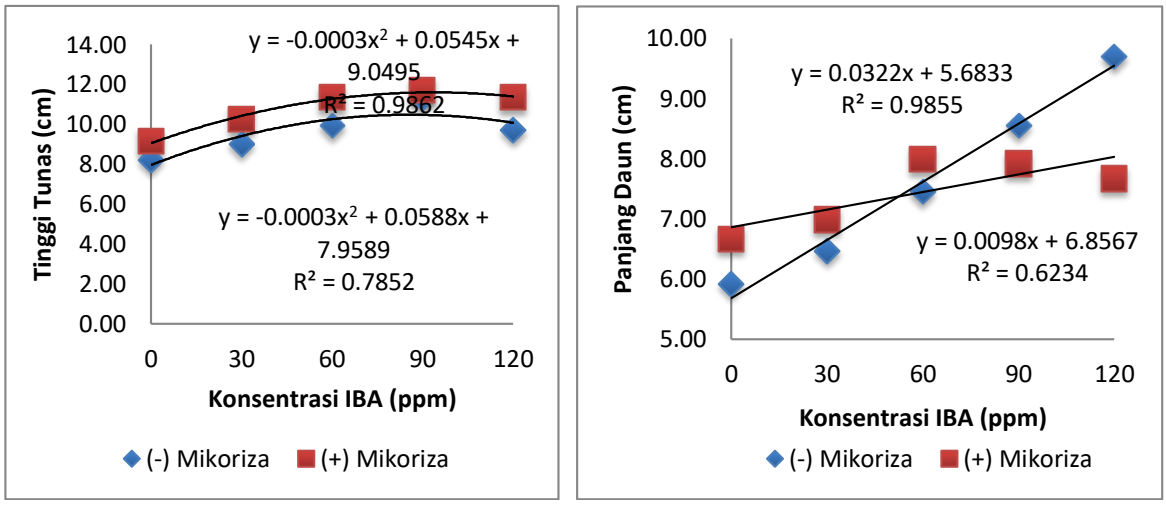
Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi IBA dan FMA tidak berpengaruh nyata pada pada jumlah daun. Hal ini disebabkan oleh pertumbuhan *seedling* manggis yang lambat dan memiliki masa juvenil yang panjang. Pada pemberian FMA menunjukkan adanya efek perubahan fisioligis yang diduga akibat berubahnya ratio IBA terhadap hormon lain pada jaringan tanaman. Jika ratio IBA terhadap sitokinin tinggi maka arah perkembangan jaringan lebih ditujukan untuk pertumbuhan akar (Wattimena, 1987).

Tabel 1. Rekapitulasi hasil analisis ragam untuk pengaruh konsentrasi IBA dan pemberian FMA pada pertumbuhan *seedling* manggis.

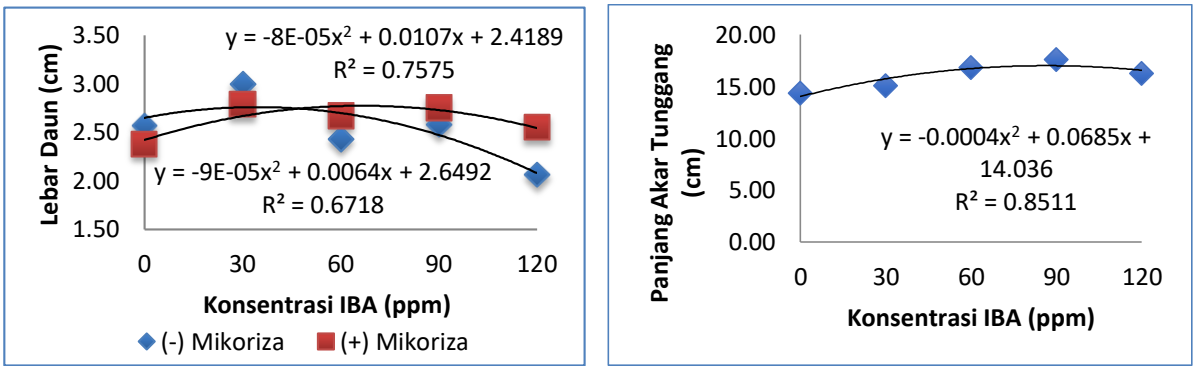
Variabel	Perlakuan			Kelompok
	IBA	FMA	Interaksi	
Tinggi tunas	**	**	tn	**
Panjang daun (cm)	**	tn	**	**
Lebar daun (cm)	**	tn	*	*

Jumlah daun (helai)	tn	tn	tn	tn
Panjang akar tunggang (cm)	*	*	tn	**
Jumlah akar sekunder (helai)	**	**	*	tn
Bobot basah tajuk (gram)	**	tn	**	**
Bobot kering tajuk (gram)	*	tn	tn	tn
Bobot basah akar (gram)	**	**	tn	**
Persentase infeksi akar (%)		**		tn

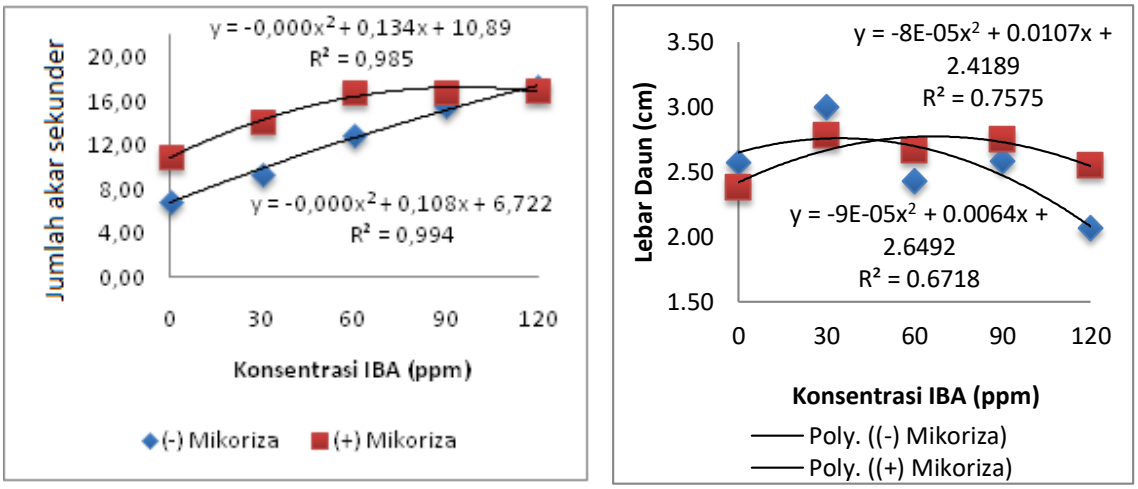
Keterangan: tn = tidak berbeda nyata pada taraf 5%, * = berbeda nyata pada taraf 5%



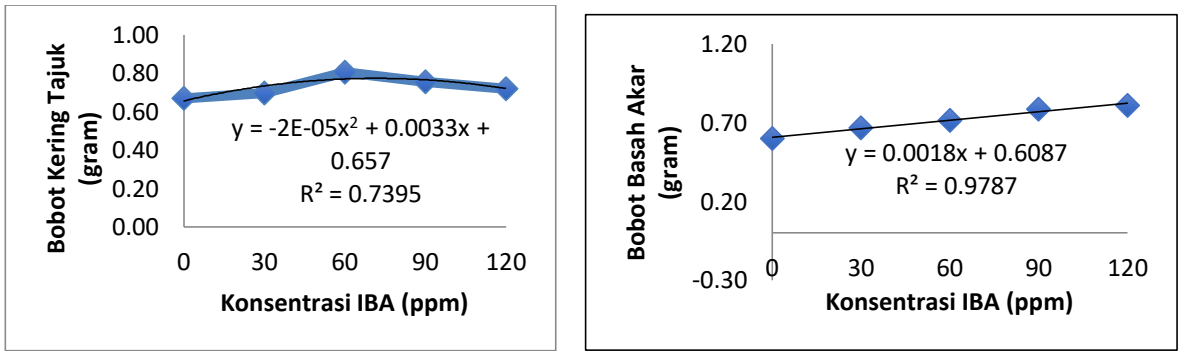
Gambar 1. Respons tinggi tunas (kiri) dan panjang daun (kanan) *seedling* manggis terhadap peningkatan konsentrasi IBA pada masing-masing pemberian FMA



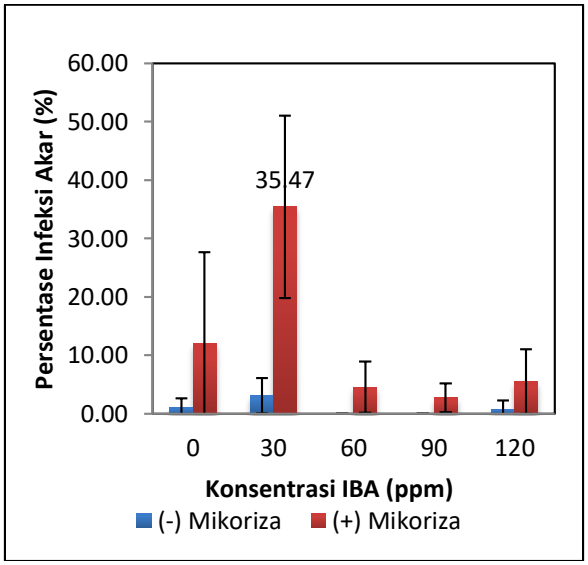
Gambar 2. Respons lebar daun (kiri) dan panjang akar tunggang (kanan) *seedling* manggis terhadap peningkatan konsentrasi IBA



Gambar 3. Respons jumlah akar sekunder dan bobot basah tajuk (kiri) *seedling* manggis terhadap peningkatan konsentrasi IBA pada masing-masing pemberian FMA



Gambar 4. Respons bobot kering tajuk (kiri) dan bobot basah akar (kanan) *seedling* manggis terhadap peningkatan konsentrasi IBA pada masing-masing pemberian FMA



Gambar 5. Respons infeksi akar terhadap peningkatan konsentrasi IBA pada masing- masing pemberian FMA

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pemberian IBA hingga konsentrasi 120 ppm telah didapat konsentrasi yang optimum untuk meningkatkan pertumbuhan *seedling* manggis, terutama pada tinggi tunas, lebar daun, panjang akar tunggang, jumlah akar sekunder, bobot basah, dan bobot kering tajuk. Pemberian IBA konsentrasi 95 ppm menghasilkan pertumbuhan *seedling* manggis terbaik melalu peningkatan variabel kunci yaitu panjang akar tunggang, jumlah akar sekunder, dan tinggi tunas. Aplikasi FMA menghasilkan pertumbuhan *seedling* manggis yang lebih tinggi dibandingkan tanpa FMA melalui peningkatan tinggi tunas (10,10%), panjang akar tunggang (6,84%), bobot basah akar (17,05%), dan persentase infeksi akar (35,47%). Respons *seedling* manggis terhadap aplikasi FMA juga ditentukan oleh penggunaan konsentrasi IBA sampai 120 ppm yang ditunjukkan pada variabel panjang daun, lebar daun, jumlah akar sekunder, dan bobot basah tajuk.

DAFTAR PUSTAKA

Ando, M. 2015. Kajian macam media tanam dan konsentrasi IBA terhadap pertumbuhan stek jarak pagar. Tesis. Pascasarjana Universitas Sebelas Maret. 91 hlm.

Direktorat Jendral Pengolahan dan Pemasaran Hasil Pertanian. 2014. Statistik Ekspor Impor Komoditas Pertanian. Kementrian Pertanian RI. Jakarta. 33 hlm.

Fortuna, P., A.S. Citernesi, S. Morini, C. Vitagliano, and M. Giovannetti. 1996. Influence of arbuscular mycorrhizae and phosphate fertilization on shoot apical growth of micropropagated apple and plum rootstocks. *Tree Physiol*. 16(9):757-763.

Gardner, F.P., R.B. Pearce, dan R.L. Mitchell. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Diterjemahkan oleh Susilo dan Subiyanto. UI Press. Jakarta. 428 hlm.

Heddy, S. 1989. Hormon Tumbuhan. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang. 97 hlm.

Lukitariati S., N.L.P. Indriyani, A. Susiloadi, dan M.J. Anwarudin. 1996. Pengaruh naungan dan konsentrasi asam indol butirat terhadap pertumbuhan bibit batang bawah manggis. *Jurnal Hortikultura*. 6(3): 220-226.

Matsubara, Y., T. Karikomi, M. Ikuta, H. Hori, S. Ishi- kawa, and T. Harada. 1996. Effect of arbuscular mycorrhizal fungus inoculation on growth of apple (Malus ssp.) seedlings. *J. Japan Soc. Hort. Sci.* 65(2):297-302.

Muas, I., M.J.A. Syah dan Y. Herizal. 2002. Pengaruh inokulasi cendawan mikoriza arbuskular terhadap pertumbuhan bibit manggis. *J. Hort.* 12(3):165–171.

Pertamawati. 1994. Pengaruh IBA dan Phloroglucinol terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Pucuk Manggis (*Garcinia mangostana* L.) dalam Kultur in vitro. (Tesis). Magister SainsInstitut Pertanian Bogor. Bogor. 127 hlm.

Purwanto. 2015. Fungsi Unsur Hara dalam Proses Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman. http://www.gerbangpertanian.com/2010/04/fungsi-unsur-hara-bagi-pertumbuhan-dan.html. Diunggah pada April 2010.

Rahmawati. 2005. Respons bibit manggis *(Garcinia mangostana L.)* terhadap pemberian berbagai dosis cendawan mikoriza arbuzkular *(CMA)*. *Jurnal Penelitian Bidang Ilmu Pertanian*. 3(3): 25-29.

Reza, M., Wijaya dan E. Tuherkih. 1994. Pembibitan dan Pembudidayaan Manggis. PT. Penebar Swadaya. Jakarta. 58 hlm.

Rismunandar. 1995. Hormon Tanaman dan Ternak. Penebar Swadaya. Jakarta. 58 hlm.

Salim, H., N.M.E. Fathia, Y. Alia. 2010. Pertumbuhan seedling manggis terhadap beberapa konsentrasi IBA. *Jurnal Penelitian Universitas Jambi Seri Sains*. 12(2): 19-24.

Sundram. 2010. Mycorrhizal symbiotic efficiency on C_3 and C_4 plants under salinity stress—A Meta-Analysis. *Front Microbiol*. 15(6): 76-91.

Yulianto, A. G., E. Setiawan, dan K. Badami. 2015. Efek pemberian IBA terhadap pertautan sambung samping tanaman srikaya. *Jurnal Agrovigor*. 8(2): 51-56.

Wattimena, G. A., L.W. Gunawan, N.A. Matjik, E. Syamsudin, N.M.A. Armini, dan A. Ernawati 1987. Bioteknologi Tanaman. Laboratorium Kultur Jaringan. PAU. IPB. 309 hlm.

Pengaruh Media Tanam dan Lama Perendaman Batang dalam Larutan Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan Stek Euphorbia (*Euphorbia milii*)

Bayu Suwitono[1)*], Aulia D. Pramesti[2)],Hermawati Cahyaningrum[1)]
[1]Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Maluku Utara, Komplek Pertanian Kusu No.1 Kecamatan Oba Utara Kota Tidore Kepulauan, Maluku Utara 97852
; [2]Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kalimantan Selatan
Jl. Panglima Batur No.4, Loktabat Utara, Kec. Banjarbaru Utara, Kota Banjar Baru, Kalimantan Selatan 70714
email korepondensi: suwitonobayu9@gmail.com

ABSTRAK

Pertumbuhan stek *Euphorbia Milli* dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya media tanam. Media tanam merupakan tempat tinggal tanaman, sarana tumbuh sumber hara serta air dan oksigen bagi perakaran tanaman. Sebagai tempat tinggal yang baik, media tanam harus dapat mendukung pertumbuhan dan kehidupan tanaman. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh tujuh komposisi media tanam sebagai media stek serta lama perendaman batang stek dalam larutan pupuk organik. Penelitian dilakukan di Rumah Kaca Kebun Pengujian Dinas Pertamanan DKI Jakarta. Komposisi media tanam yang digunakan yaitu pasir malang, sekam bakar, *cocopeat*, pasir malang : sekam bakar (1:1), pasir malang : *cocopeat* (1:1), sekam bakar : *cocopeat* (1:1) dan pasir malang : sekam bakar : *cocopeat* (1:1:1) yang dikombinasikan dengan perendaman batang stek dalam larutan pupuk organik cair dengan lama perendaman selama 0,5 jam dan 1 jam. Hasil percobaan menunjukkan bahwa penggunaan media tanam pasir malang baik bagi pertumbuhan stek tanaman *Euphorbia milii* dimana menghasilkan tinggi tanaman 14-16 cm dan daun sebanyak 12-13 helai pada 12 MST. Selain itu perendaman stek dalam larutan pupuk organik selama 0,5 jam menghasilkan pertumbuhan tunas lebih baik (1-15 tunas) dibandingkan dengan perendaman selama 1 jam (1-11 tunas).

Kata Kunci : *Euphorbia*, Media tanam, *cocopeat*, organik

PENDAHULUAN

Bunga merupakan tanaman hias yang digemari oleh banyak masyarakat dan ditanam di halaman rumah untuk menciptakan lingkungan yang indah, nyaman dan segar salah satunya bunga Euphorbia. Euphorbia merupaan jenis tanaman hias yang berasal dari keluarga Euphorbiaceae, tanaman Euphorbia sangat menyukai sinar matahari dan akan menampilkan bunga yang lebat apabila banyak mendapatkan sinar matahari (Mekarsari, 2016). Sebagai tanaman berbunga dan berbiji, *Euphorbia milii* dapat diperbanyak dengan cara generatif dan vegetatif. Perbanyakan secara generatif dapat dilakukan dengan menyemai biji. Perbanyakan secara vegetatif dilakukan dengan stek batang, stek batang menggantung (*additional branch stem)*, sambung pucuk, setek daun, dan kultur jaringan. Tanaman baru yang berasal dari perbanyakan secara generatif mempunyai karakteristik yang berbeda dengan induknya karena dipengaruhi oleh gen kedua induknya. Sementara itu perbanyakan secara vegetatif menghasilkan tanaman yang sifatnya sama persis dengan induknya (Lingga, 2006).

Menurut Mulyani dan Ismail (2015), stek merupakan salah satu cara perbanyakan tanaman secara vegetatif, banyak orang menggunakan cara stek karena tidak rumit dan mudah dilakukan oleh siapa saja. Sedangkan menurut Widianto (2012) adalah suatu perlakuan pemisahan, pemotongan beberapa bagian tanaman (akar, batang, dan tunas) dengan tujuan agar bagian-bagian ini membentuk akar. Stek merupakan cara yang paling popular yang dipakai untuk memperbanyak euphorbia. Selain mudah dan cepat, keturunan hasil stek memiliki keunggulan yang sama dengan induknya. Media tumbuh merupakan tempat berdiri tegaknya tanaman, akar–akar tanaman dapat melekat dengan erat sehingga memperkokoh tanaman. Media yang banyak rongganya akan mampu menyimpan oksigen yang diperlukan untuk proses respirasi (Purwanto, 2006). Beberapa media yang memenuhi kriteria tersebut antara lain pasir malang, sekam bakar dan *cocopeat.*

Pasir adalah silica murni dengan ukuran partikel 0,5 sd 2 mm dan biasanya digunakan sebagai campuran media tanam untuk meningkatkan porositas media namun apabila terlalu halus dapat menghalangi lubang darinase (Poerwanto, 2003). Pasir malang merupakan salah satu media tanam yang banyak digunakan pada tanaman yang menyukai iklim kering seperti adenium, euphorbia dan sansievera (Andiani, 2012). Serbuk sabut kelapa (*cocopeat*) merupakan media hasil penghancuran sabut kelapa. Sabut kelapa dapat dimanfaatkan sebagai media tanam karena mengandung unsur kalium dan fosfor. Serbuk sabut kelapa banyak diproduksi

terutama di Sri Langka, Philipina, Indonesia, Meksiko, Costa Rica dan Guyana. Serbuk sabut kelapa banyak digunakan untuk media tanam Karen mempunyai kapasitas memegang air yang baik, dapat mempertahankan kelembaban (80%), kaya akan unsur hara akan tetapi mudah terdekomposisi jika terus menerus terkena air (Sulianta dan Yonathan, 2009). Arang sekam merupakan media yang dihasilkan dari pembakaran sekam yang tidak sempurna (sebelum menjadi abu). Arang sekam digunakan dalam media campuran sangat ringan, bertekstur kasar sehingga sirkulasi udara tinggi, berwarna coklat kehitaman sehingga mengabsorpsi sinar matahari dengan baik serta dapat mengurangi pengaruh penyakit khususnya bakteri (Wuryaningsih, 1994). Menurut Maulana (2006), penggunaan media tanam sekam bakar memberikan hasil yang terbaik dibandingkan dengan media tanam lain terhadap pertumbuhan stek *Adenium obessum*, dari beberapa media tanam yang digunakan, media tanam sekam bakar menghasilkan jumlah akar yang lebih banyak dengan ukuran yang lebih panjang dibanding dengan media tanam lainnya. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan media tanam dan lama perendaman batang stek dalam larutan pupuk organik terhadap pertumbuhan stek *Euphorbia milii*.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan alat

Penelitian dilakukan di Kebun Pembibitan Tanaman Sub Dinas Budidaya Tanaman Dinas Pertamanan Provinsi DKI Jakarta di Ciganjur, Jakarta Selatan. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah batang stek tanaman *Euphorbia milii*, pasir malang, sekam bakar, *cocopeat*, kertas label, tissue dan pupuk organik Saputra *nutrient*. Sedangkan alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pisau *cutter*, gunting stek, sekop, pot plastik berdiameter 15 cm, alat penyemprot (*sprayer*), timbangan, botol, ember, penggaris dan alat tulis.

Metodologi

Rancangan percobaan yang digunakan dalam percobaan ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) berpola faktorial dengan faktor pertama adalah lama perendaman terdiri dari 2 taraf dan faktor kedua yaitu jenis media yang terdiri dari 7 taraf, percobaan ini dibagi dalam 3 kelompok sebagai ulangan. Dari rancangan tersebut terdapat 42 unit percobaan.

Faktor pertama perlakuan adalah waktu perendaman batang terdiri dari :

P_1 = Batang stek direndam dalam larutan pupuk organik selama 1/2 jam
P_2 = Batang stek direndam dalam larutan pupuk organik selama 1 jam

Faktor kedua perlakuan adalah perbedaan media tanam dengan 7 (tujuh) media yaitu :

M_1 = Pasir Malang
M_2 = Sekam Bakar
M_3 = *Cocopeat*
M_4 = Pasir Malang : Sekam Bakar (1: 1)
M_5 = Pasir Malang : *Cocopeat* (1:1)
M_6 = Sekam Bakar : *Cocopeat* (1:1)
M_7 = Pasir Malang : Sekam Bakar : *Cocopeat* (1:1:1)

Model linier untuk rancangan ini menurut (Gaspersz, 1991) adalah :

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_k + P_i + M_j + (PM)_{ij} + \sum_{ijk}$$

Keterangan :

Y_{ijk} = Nilai pengamatan (respon) pada kelompok ke-k yang memperoleh taraf ke-i dari faktor P dan taraf ke-j dari faktor M.
μ = Nilai rata – rata umum
k = 1, 2, 3 (kelompok)
i = 1, 2, (lama perendaman/P)
j = 1, 2, 3, ...,7(jenis media tanam/M)
α_k = Pengaruh galat percobaan dari kelompok.
P_i = Pengaruh lama perendaman P ke-i
M_j = Pengaruh media tanam M ke-j
$(PM)_{ij}$ = Pengaruh interaksi dari lama perendaman P ke-i dan jenis media tanam M ke-j.

$\sum_{ijk}$ = Pengaruh galat pada percobaan dari lama perendaman P ke-i, jenis media tanam M ke-j dan kelompok ke-k.

Tahap – tahap pelaksanaan penelitian meliputi persiapan media tanam, pengambilan stek tanaman, pembuatan larutan pupuk organik, perendaman stek selama 0,5 dan 1 jam, penanaman stek dan pemeliharaan stek. Pengamatan penelitian meliputi jumlah tunas, jumlah daun, tinggi tanaman, jumlah akar dan panjang akar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

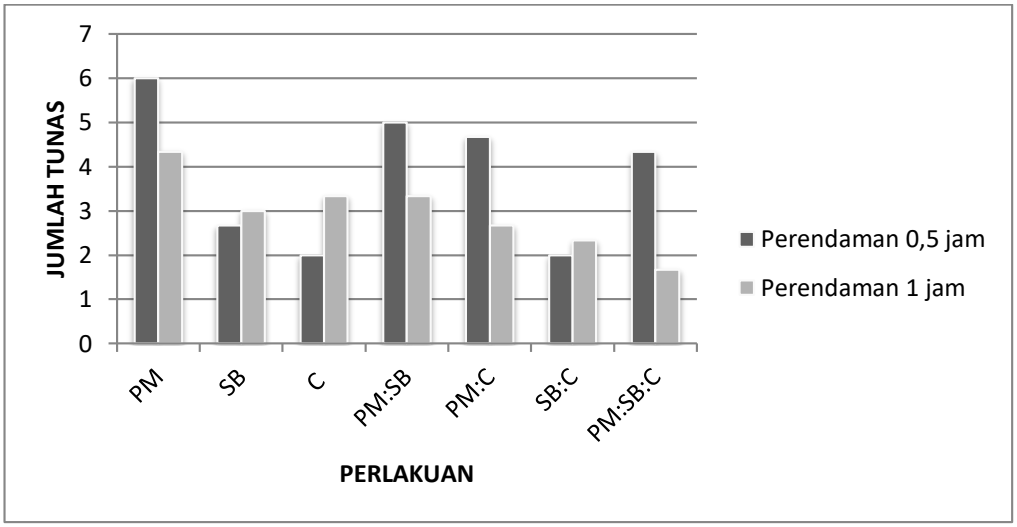
Jumlah Tunas

Rerata jumlah tunas pada stek Euphorbia dengan berbagai media tanam dapat dilihat pada Tabel.1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang nyata jumlah tunas pada berbagai media tanam pada umur 2 MST sampai 12MST. Namun media pasir malang menunjukkan kecenderungan menghasilkan jumlah tunas lebih banyak dibandingkan dengan media tanam lainnya. Sedangkan perlakuan perendaman batang menunjukkan pengaruh yang nyata pada jumlah tunas *Euphorbia milii* umur 8MST. Dari hasil yang diperoleh, jumlah tunas dari perlakuan 0,5 jam sebanyak (3,238 tunas) sedangkan perlakuan perendaman 1 jam jumlah tunas yang dihasilkan sebanyak (1,095 tunas). Hal ini diduga bahwa batang stek mengalami plasmolisis akibat dari konsentrasi pupuk organik cair yang lebih tinggi daripada konsentrasi cairan yang ada di dalam sel tanaman, akibatnya terjadi kerusakan sel dan menghambat pertumbuhan stek sehingga jumlah tunas yang dihasilkan lebih sedikit dibandingkan dengan stek yang direndam selama 0,5 jam. Hal ini sependapat dengan Dwijdoseputro (1986) yang mengatakan bahwa defisit tekanan difusi (DTD) di dalam suatu sel lebih rendah daripada (DTD) larutan yang ada di sekitar sel sehingga air akan meninggalkan sel sampai (DTD) di dalam dan di luar sel menjadi sama besar.

Tabel 1. Pegaruh Media Tanam dan Lama Perendaman Batang Terhadap Jumlah Tunas pada umur 2,4,6,8,10 dan 12 MST.

Perlakuan (*Treatments*)	Jumlah Tunas					
	2MST	4MST	6MST	8MST	10MST	12MST
Media Tanam						
Pasir Malang	0,333a	1,166a	3,333a	3,667a	4,500a	5,167a
Sekam Bakar	0,333a	0,166a	0,833a	1,667a	2,833a	2,833a
Cocopeat	0,333a	0,833a	1,167a	2,500a	2,500a	2,667a
Pasir Malang : Sekam Bakar	0,166a	0,500a	1,833a	2,667a	4,000a	4,167a
Pasir Malang : Cocopeat	0,000a	0,333a	1,667a	1,667a	3,833a	3,667a
Sekam Bakar : cocopeat	0,166a	0,166a	0,167a	0,667a	3,167a	2,167a
Pasir Malang: sekam bakar: cocopeat	0,000a	0,166a	2,333a	2,333a	2,333a	3,000a
Lama perendaman Batang						
Perendaman 0,5 jam	0,190a	0,476a	2,143a	3,238a	3,428a	3,809a
Perendaman 1 jam	0,190a	0,476a	1,095a	1,095a	2,095a	2,952a

Keterangan : Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf yang sama, tidak berbeda nyata menurut uji DMRT 5%.



Keterangan : PM =Pasir Malang, SB : Sekam Bakar, C= *Cocopeat*

Gambar 1. Pengaruh Media Tanam dan Perendaman Batang Terhadap Jumlah Tunas pada Umur 12 MST.

Tinggi Tanaman dan Jumlah Daun

Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan media tanam memberikan hasil yang berbeda nyata terhadap tinggi tanaman *Euphorbia milii* pada umur 10 dan 12 MST. Media tanam pasir malang menunjukkan hasil tinggi tanaman yang lebih baik dibandingkan dengan media tanam lain. Sedangkan media tanam *cocopeat* menghasilkan tinggi tanaman yang terendah dibandingkan dengan media tanam lain. Hal ini diduga kaena media tanam *cocopeat* memiliki daya pegang air (*water holding capacity*) yang baik sehingga media terlalu lembab menyebabkan perakaran sulit bernafas dan bergerak. Selain itu *cocopeat* banyak mengandung zat tannin yang bersifat asam sehingga diduga banyak mengandung unsur-unsur yng bersifat racun yang dapat meracuni tanaman sehingga menghambat pertumbuhan stek Euphorbia milli.

Tabel 2. Pengaruh media tanam dan lama perendaman batang terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun pada umur 10 dan 12 MST.

Perlakuan (*treatments*)	**Tinggi Tanaman (*plant height*)**		**Jumlah Daun (*leaf number*)**	
	10 MST	**12 MST**	**10 MST**	**12 MST**
Media Tanam				
Pasir Malang	13,238a	13,733a	11,000a	13,167a
Sekam Bakar	11,850ab	12,350ab	9,000a	9,833b
Cocopeat	10,300c	10,600c	8,500a	9,000b
Pasir Malang : Sekam Bakar	12,583ab	12,933ab	8,333a	10,000b
Pasir Malang : Cocopeat	12,050ab	12,700ab	8,333a	9,500b
Sekam Bakar : Cocopeat	11,500bc	11,750bc	6,000a	8,000b
Pasir Malang: Sekam bakar: Cocopeat	11,850ab	12,133b	7,500a	9,333b
Lama perendaman Batang				
Perendaman 0,5 jam	12,119a	12,414a	8,047a	9,524a
Perendaman 1 jam	11,714a	12,228a	8,571a	10,143a

Keterangan : Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf yang sama, tidak berbeda nyata menurut uji DMRT 5%.

Menurut Purwanto (2006), media *cocopeat* mempunyai adar tannin yang tinggi sehingga bersifat asam, oleh sebab itu sebelum digunakan sebagai media tanam zat tannin yang terdapat dalam *cocopeat* diminimalkan terlebih dahulu dengan cara direndam dalam air berulang kali sampai air rendaman tidak berwarna merah. Selain itu Wiryanta(2007), mengatakan bahwa pada media yang asam, banyak ditemukan unsur Al(alumunium) yang bersifat asam dan akan mengikat unsur P (fosfor) sehingga tidak tersedia bagi tanaman.

Jumlah daun terbanyak pada umur 12 MST diperoleh pada media pasir malang (13,167 helai), sedangkan penggunaan media tanam yang lain jumlah daun yang dihasilkan berkisar antara 8-13 helai daun (gambar.2). Jumlah daun yang di tanam pada media pasir malang lebih banyak dibandingkan dengan stek yang ditanam dengan media lain, hal ini diduga bahwa media pasir malang mempunyai pori-pori makro sehingga lebih cepat meneruskan air dan lebih cepat kering oleh proses penguapan.

Panjang dan Jumlah Akar

Pengamatan panjang akar dilakukan pada saat tanaman berumur 12 MST. Pada tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan perendaman batang dalam larutan pupuk organik tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap panjang akar *Euphorbia milii*. Sedangkan perbedaan media tanam memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan akar *Euphorbia milii*. Media tanam *cocopeat* menunjukkan hasil panjang akar yang terendah yaitu (4,217 cm) dibandingkan media tanam lain. Sedangkan kombinas media pasir malang : *cocopeat* menunjukkan hasil yang tertinggi terhadap panjang akar *Euphorbia milii*, media pasir malang memiliki porositas yang tinggi sehingga akar tidak mudah busuk namun media pasir malang lebih cepat kering. Media *cocopeat* mempunyai kemampuan mengikat air dengan baik sehingga menjaga media agar tetap basah namun mudah sekali lapuk dan menyebabkan busuk akar. Sehingga apabila keduanya dipadukan akan membuat akar stek yang baru tumbuh dapat dengan mudah bergerak dan memanjang sehingga memberikan hasil yang baik bagi perakaran tanaman. Hal ini sependapat dengan Satsijati (1991), yang mengatakan bahwa campuran dua macam media dapat memperbaiki kekurangan masing-masing sifat media tersebut antara lain terhadap kecepatan pelapukan, tingkat terurainya unsur hara tanaman dalam media dan kondisi kelembaban dalam media tanam.

Tabel 3. Pengaruh Media Tanam dan Lama Perendaman Batang terhadap Panjang dan Jumlah Akar Pada Umur 12 MST

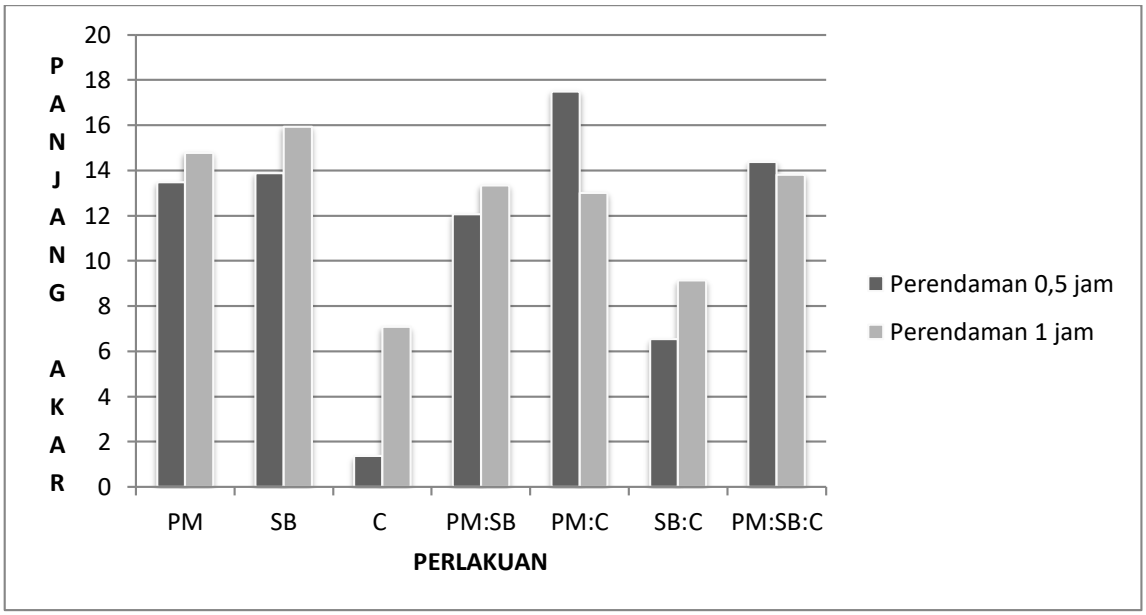
Perlakuan (*Treatments*)	Panjang Akar (cm)	Jumlah Akar
	12 MST	12 MST
Media Tanam		
Pasir Malang	14,117a	4,667a
Sekam Bakar	14,900a	3,000bc
Cocopeat	4,217b	4,167ab
Pasir Malang : Sekam Bakar	12,700a	3,500abc
Pasir Malang : Cocopeat	15,250a	3,667abc
Sekam Bakar : cocopeat	7,750ab	3,000bc
Pasir Malang: sekam bakar: cocopeat	14,083a	2,883c
Lama perendaman Batang		
Perendaman 0,5 jam	11,310a	3,524a
Perendaman 1 jam	12,410a	3,571a

Keterangan : Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf yang sama, tidak berbeda nyata menurut uji DMRT 5%.

Media tanam pasir malang dan *cocopeat* menghasilkan jumlah akar tertinggi dibandingkan dengan media tanam lainnya, hal ini diduga karena pasir malang mempunyai pori-pori yang berukuran besar sehingga meningkatkan aerasi dan drainase media, serta akar yang tumbuh dapat dengan mudah bergerak. Selain itu diduga juga bahwa *cocopeat* banyak mengandung unsur kalium yang merangsang pertumbuhan akar tanaman

namun sulit menyerap unsur nitrogen sehingga pertumbuhannya relative lambat dan akar yang terbentuk cenderung pendek.

Menurut Wiryanta (2007), ruang pori yang ada di dalam media tanam berfungsi sebagai tempat penyimpanan udara untuk respirasi akar. Porositas media yang baik akan membuat perakaran tanaman tumbuh sehat dan perakaran yang ditanam di media pasir juga relative lebih berkembang. Ruang pori yang besar akan membantu membuang kelebihan air pada media. Perakaran yang ditanam pada media yang porositasnya tinggi seperti pasir, relative lebih cepat berkembang. Semakin besar presentas ruang udara pada media tanam, maka oksigen yang tersimpan pada media tanam tersebut semakin banyak, sehingga proses respirasi perakaran tanaman berjalan baik dan tanaman dapat tumbuh dan berkembang dengan baik tanpa ada hambatan (Mubarok,S et al, 2012). Menurut Hartman & Kester dalam Abidin (1987), mengatakan bahwa ada tiga tahapan yang dilalui selama perkembangan terbentuknya akar yaitu : 1) Adanya cellular dedifferentiation yang diikuti oleh migrasi dari meristematic cell; 2) Differensiasi cell group untuk membentuk primordial akar (root primodia); 3) menumbuhkan akar-akar baru.



Keterangan : PM =Pasir Malang, SB : Sekam Bakar, C= *Cocopeat*

Gambar 2. Pengaruh Media Tanam dan Perendaman Batang Terhadap panjang akar pada Umur 12 MST.

KESIMPULAN

Penggunaan media tanam pasir malang sangat baik bagi pertumbuhan stek *Euphorbia milii* dimana jumlah daun yang terbentuk pada umur 12 minggu setelah tanam (MST) sebanyak 12-13 helai daun dan tinggi tanaman mencapai 14-16 cm, sedangkan untuk jumlah akar dengan media pasir malang menghasilkan 5 buah akar primer. Penggunaan media tanam *cocopeat* kurang menghasilkan pertumbuhaan yang baik bagi stek *Euphorbia milii* dimana jumlah daun yang terbentuk pada umur 12 MST sebanyak 9 helai daun dengan tinggi tanaman 10-11 cm, sedangkan panjang akar berkisar 1-7 cm. Sedangkan perendaman stek dalam larutan pupuk organik selama 0,5 jam menghasilkan pertumbuhan tunas yang lebih baik (3-15 tunas) dibandingkan dengan perendaman selama 1 jam yang hanya menghasilkan tunas (1-11 tunas) pada saat stek berumur 8 MST dan terdapat interaksi antara media tanam dan lama perendaman batang terhadap parameter jumlah tunas pada pengamatan 8 MST dengan jumlah tunas yang dihasilkan 1,333.

DAFTAR PUSTAKA

Abidin, Z. 1987. Dasar Pengetahuan Ilmu Tanaman. Angkasa, Bandung.

Andiani, N. 2012. Pengaruh Komposisi Media Tanam dan Konsentrasi GA3 Terhadap Inisiasi dan Pertumbuhan Tunas Sansevieria trifaciata Prain. Skripsi. Agronomi dan HortikulturaIPB Bogor.

Dwidjoseputro, D. 1986. Pengantar Fisiologi Tumbuhan. PT Gramedia. Jakarta. 232 hal.

Gasppersz, V.1991. Metode Perancangan Percobaan. Armico. Bandung. 472 hal.

Lakitan, B. 1996. Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman. Jakarta. PT Raja Grafindo Persada.
Lingga, L. 2006. Sukses Menanam dan Merawat Euphorbia Milli. Agromedia Pustaka. Jakarta. 88 hal.

Maulana. 2006. Pengaruh Media Tanam dan Lama Pendiaman Batang terhadap Pertumbuhan Stek Adenium (adenium obessum). Skripsi. Agronomi Fakultas Pertanian Universitas Nasional.

Mekarsari, O. 2016. Klasifikasi Bunga Euphorbia Berdasarkan Kelopak Dengan Metode Principal Component Analysis (PCA).Skripsi. Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Nusantara PGRI Kediri
Mubarok, S.,Salimah,A. Farida dan Setiati, Y.2012. Pengaruh Komposisi Media Tanam dan Konsentrasi Sitokinin terhadap Pertumbuhan Aglaonema. Jurnal Hortikultura. Vol 22(3) :251-257
Mulyani, C dan Ismail,J. 2015. Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman Rootone F Terhadap Pertumbuhan Stek Pucuk Jambu Air. Jurnal Penelitian Agro Samudra vol.2 Juli-Desember2015

Purwanto.A.W. 2006. Euphorbia Tampil Prima dan Semarak Berbunga. Kanisius. Yogyakarta. 59 hal.

Satsijati. 1991. Pengaruh Media Tumbuh Terhadap Pertumbuhan Bibit Anggrek *Dendrobium Youpphadean*. Jurnal Penelitian Hortikultura. Vol. I, No. 3. 15-22. Jakarta.

Wiryanta, B.T.W. 2007. Media Tanam untuk Tanaman Hias. Agromedia Pustaka. Jakarta. 56 hal.

Pengawetan Bunga Alamanda (*Alamanda cathartica* L.) Menggunakan Larutan N-Propanol Dan Gliserin

Chella Wulandari[1], Udiantoro[1], Dessy Maulidya Maharani [1]*
[1] Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat
*email korespondensi: dessymaulidyamaharani@ulm.ac.id

ABSTRACT

The people of Hulu Sungai Utara have preserved flowers to be used as souvenirs that have been proven to last for decades. The preservation technique is a local wisdom whose formulation is unknown, so it is necessary to study the preservation technique and formulation so that the community's industry can survive and be developed. The study aims to determine the effect of a combination of n-propanol alcohol-glycerin concentration ratio and duration of fixation on the quality of the Alamanda flower during wet preservation and determine the best treatment during the preservation and color resistance of the Alamanda flower. The study was conducted in September - October 2018 at the Laboratory of Agricultural Chemical Analysis and Water Quality and Hydroecobiology Laboratory, Faculty of Fisheries and Maritime Affairs, Lambung Mangkurat University, Banjarbaru. The method used is a 2 factorial complete randomized design with fixation solution concentration factors and fixation time. The concentration of fixation solution consists of n-propanol alcohol and glycerin as much as 30: 70%, 40: 60% and 50: 50%. Duration of Soaking (Fixation) 12, 18 and 24 hours. Observations included turbidity, pH values, color brightness and freshness, made on days 1, -14, and -28. Research shows that the difference in the concentration of the fixation solution and the length of fixation do not affect the pH and turbidity but affect the brightness and freshness. The best results are 50% n-propanol concentration treatment: 50% glycerin for a long time.

Kata kunci: Alamanda, Fixation, Glycerin, N-Propapanol, Wet Preservation

ABSTRAK

Masyarakat Hulu Sungai Utara memiliki kerajinan awetan bunga untuk dijadikan souvenir yang terbukti tahan sampai puluhan tahun. Teknik awetan tersebut merupakan kearifan lokal yang belum diketahui formulasinya sehingga perlu dikaji teknik dan formulasi pengawetan tersebut agar industri masyarakat bisa bertahan dan dikembangkan. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh kombinisi perbandingan konsentrasi n-propanol alkohol-gliserin dan lama fiksasi terhadap kualitas bunga Alamanda selama pengawetan basah serta menentukan perlakuan terbaik dalam masa pengawetan dan ketahanan warna bunga Alamanda**. P**enelitian dilaksanakan pada September - Oktober 2018 di Laboratorium Analisis Kimia Pertanian dan Laboratorium Kualitas Air dan Hidroekobiologi, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru. Metode yang digunakan yaitu rancangan acak lengkap 2 faktorial dengan faktor konsentrasi larutan fiksasi dan lama fiksasi. Konsentrasi larutan fiksasi terdiri dari n-propanol alkohol dan gliserin sebanyak 30:70%, 40:60% dan 50:50%. Lama Perendaman (Fiksasi) 12, 18 dan 24 jam. Pengamatan meliputi kekeruhan, nilai pH, kecerahan warna dan kesegaran, dilakukan pada hari ke-1, -14, dan -28. Penelitian menunjukkan perbedaan konsentrasi larutan fiksasi dan lama fiksasi tidak berpengaruh terhadap pH dan kekeruhan namun berpengaruh terhadap kecerahan warna dan kesegaran. Hasil terbaik yaitu perlakuan konsentrasi 50% n-propanol : 50% gliserin dengan lama perendaman 18 jam. Perlakuan tersebut pada hari 28 memiliki nilai kekeruhan 17,25%, pH 4,39, Kecerahan (7.5 Y 8/10) dan Kesegaran 3,5 dari skala 4

Kata kunci: Alamanda, Fiksasi, Gliserin, N-Propapanol, Pengawetan Basah

PENDAHULUAN

Masyarakat Hulu Sungai Utara memiliki kerajinan awetan bunga untuk dijadikan souvenir yang terbukti tahan sampai puluhan tahun. Teknik awetan tersebut merupakan kearifan lokal yang belum diketahui formulasinya sehingga perlu dikaji teknik dan formulasi pengawetan tersebut agar industri masyarakat bisa bertahan dan dikembangkan. Berbagai jenis bunga dapat digunakan sebagai bahan baku. Masyarakat Hulus Sungai Utara biasa menggunakan Bunga cempaka yang berwarna kuning. Pada peneltian ini bunga yang digunakan adalah bunga Alamanda yang juga berwarna kuning. Selain berwarna kuning bunga ini juga mudah didapatkan di daerah Kalimantan Selatan khususnya kota Banjarbaru. Bunga Alamanda sering ditemukan tumbuh di perkarangan rumah ataupun tumbuh liar di jalanan. Salah satu potensi bunga alamanda yang sering kita jumpai adalah dapat dijadikan sebagai tanaman obat serta dapat dijadikan tanaman hias untuk mempercantik pekarangan rumah

Ada beberapa cara mengawetkan bunga salah satunya dengan cara pulshing dan holding serta pengawetan bunga secara kering dan basah. Pengawetan yang dipilih dalam penelitian ini untuk mengawetkan bunga alamanda yaitu dengan cara pengawetan basah, dimana pengawetan basah dilakukan dengan cara merendam bunga alamanda kedalam larutan fiksasi berupa larutan n-propanol dan gliserin.

Bunga alamanda memiliki warna bunga yang indah dan menarik dikarenakan banyak mengandung senyawa senyawa warna serta memiliki struktur bunga yang kuat menjadikan bunga ini cocok untuk dijadikan awetan bunga. Selama ini, bunga Alamanda lebih dikenal masyarakat hanya sebagai tanaman liar saja yang banyak ditemukan didaerah banjarbaru Kalimantan selatan Indonesia yang memiliki banyak komoditi pertanian terutama bunga-bungaan, awetan bunga seperti ini masih jarang ditemukan. Sehingga, ada peluang bisnis yang cukup besar untuk meningkatkan nilai jual dari bunga-bungaan itu sendiri dengan cara pengawetan.

Oleh sebab itu perlu dilakuan penelitian terhadap bunga alamanda segar dengan cara pengawetan basah. Pengawetan basah merupakan metode pengawetan menggunakan larutan kimia. Dengan cara fiksasi terlebih dahulu menggunakan larutan n-propanol dan gliserin.

Fiksasi dilakukan dengan cara merendam seluruh bagian bunga kedalam larutan n-propanol dan gliserin yang bertujuan untuk menghentikan proses enzimatik sel tumbuh-tumbuhan dan untuk mencegah autolisis. N-propanol dan gliserin adalah alternative pengganti larutan selain formalin dimana sifat dari gliserin dan n-propanol dapat menghambat bakteri.

Gliserin adalah cairan seperti sirup jernih dengan rasa manis. Dapat bercampur dengan air dan etanol. Sebagai suatu pelarut, dapat disamakan dengan etanol, tapi karena kekentalannya, zat terlarut dapat larut perlahan-lahan didalamnya kecuali kalau dibuat kurang kental dengan pemanasan. Gliserin bersifat sebagai bahan pengawet dan sering digunakan sebagai stabilisator dan sebagai suatu pelarut pembantu dalam hubungannya dengan air dan etanol (Zumiati,2005)

Dalam Perera, et. al (2017) warna dari bunga binara atau ginihiriya tidak mengalami perubahan yang besar, tetapi beberapa bunga pada beberapa rasio gliserin dan air bunga yang mengalami perubahan dalam 7 hari pengamatan..

Pengawetan basah bisa juga disebut dengan herbarium basah. Spesimen tumbuhan yang telah diawetkan disimpan dalam suatu larutan yang dibuat dari komponen macam zat dengan komposisi yang berbedap-beda. Contohnya yaitu pengawetan pada spesimen buah atau bunga yang memiliki bentuk yang tebal dan tidak memungkinkan dilakukan pengawetan dengan cara koleksi kering. Larutan umum yang digunakan dalam koleksi basah diantaranya alkohol 95% sebanyak 3500 mL (70%) dan aquades 1500 mL (30%) sehingga total larutan keseluruhan adalah 5000 mL. Spesimen yang diawetkan kemudian dimasukkan dalam toples kaca. Ukuran toples disesuaikan dengan besar kecilnya spesimen yang diawetkan. Pada spesimen tertentu, kandungan alkohol akan berubah, sehingga harus dilakukan penggantian alkohol secara rutin (Suriwiriya, 1996).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh kombinasi perbandingan jumlah konsentrasi n-propanol-gliserin dan lama fiksasi terhadap kualitas bunga Alamanda selama pengawetan basah serta menentukan perlakuan terbaik dalam masa pengawetan dan ketahanan warna bunga Alamanda menggunakan larutan gliserin.

BAHAN DAN METODE

Bahan-bahan yang digunakan adalah Bahan yang digunakan bunga Alamanda, larutan fiksasi yaitu n-propanol,gliserin dan aquades. Alat-alat yang digunakan adalah Munsell Color Chart for Plant Tissue, pinset ,autoclave, api bunsen, botol kaca, gelas ukur, pengaduk, toples, pH meter, pipet tetes, turbidimeter TNeutron

Rancangan Penelitian

Penelitian pengawetan bunga secara basah ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dua faktor yaitu perbandingan jumlah n-propanol-gliserin dan lama fiksasi dengan 3 taraf perlakuan pada masing-masing faktor yaitu :Perbandingan n-propanol-gliserin bunga Alamanda sebanyak :A1= n-propanol (30%)-gliserin (70%) ,A2= n-propanol (40%)-gliserin (60%),A3= n-propanol (50%)-gliserin(50%),Lama Perendaman (Fiksasi)B1 = lama perendaman 12 jam ,B2 = lama perendaman 18 jam,B3 = lama perendaman 24 jam.

Tahapan Penelitian

1. Persiapan Bahan
   Bahan yang disiapkan yaitu botol kaca dan gelas beker yang sudah disterilisasi menggunakan autoklaf menggunakan panas dan tekanan uap air. Dengan suhu didalamnya 115ºC hingga 125ºC dan tekanan uapnya 2 bar selama 15 menit.mengapa digunakan 121ºC karena pada saat itu menunjukan tekanan bar yang akan membunuh mikroorganisme dalam suatu benda.setalah mendidih dengan suhu 121ºC selama 15 menit diangkat kemudian dikeringkan menggunakan tisu kering atau suhu ruang.Bunga Alamanda yang digunakan berasal dari tanaman liar yang berada didaerah banjarbaru Kalimantan selatan. Bunga Alamanda yang digunakan memliki kriteria yaitu kuncup bunga yang segar, berwarna kuning cerah dan tidak memiliki bercak bewarna coklat pada bunga hasil yang dipanen dari pohon. Bunga segar dipilih untuk mendapatkan hasil awetan yang baik dengan perubahan warna pada saat pengawetan tidak berbeda jauh.

2. Pembuatan larutan fiksasi
   Larutann-propanol-gliserin dituangkan kedalam gelas beker masing masing yaitu sebanyak jumlah larutan fiksasi dengan berbagai perbandingan jumlah yang telah ditentukan yaitu campuran in-propanol-gliserin. Perbandingan jumlah n-propanol-gliserin untuk membuat 100 ml larutan fiksatif maka diperlukan perlakuan :
   a1= n-propanol (30%)-gliserin (70%)
   a2= n-propanol(40%)-gliserin (60%)
   a3= n-propanol(50%)-gliserin(50%)

3. Proses fiksasi
   Sebelum direndam di dalam larutan fiksasi bunga dibersihkan dibawah air mengalir untuk menghilangkan kotoran yang ada pada bunga. Setelah dibersihkan bunga dengan seluruhannya direndam di dalam larutan fiksasi dengan konsentrasi yang berbeda dimana perbandingan antara isopropil alkohol dengan gliserin antara :
   a1= n-propanoll (30%)-gliserin (70%) a2= n-propanol (40%)-gliserin (60%) a3= n-propanol (50%)-gliserin (50%)
   Lama Perendaman (Fiksasi) b1 = lama perendaman 12 jam, b2 = lama perendaman 18 jam,b3 = lama perendaman 24 jam
4. Pengawetan
   Bunga yang ada di dalam larutan fiksasi dikeluarkan menggunakan pinset yang sudah dipanaskan dengan api bunsen kemudian diletakan pada kapas yang telah disemprotkan dengan alkohol 70% untuk mengeringkan pinset dalam suhu ruang. Kemudian dimasukan dalam larutan gliserin sebanyak 20 ml dalam botol kaca dan ditutup rapat.
5. Pengamatan
   Bunga yang berada dalam botol tadi diamati selama 4 minggu kemudian dilakukan pengambilan gambar menggunakan kamera canon pada tiap - tiap sampel pada hari ke-1, hari ke-14, hari ke-28.

Metode Penelitian

Kekeruhan Cairan NTU (nepnelometrik turbidity units) :SNI 06-6989.25-2005

Kekeruhan diamati pada hari ke-1,hari ke-14 dan hari ke-28. Pada proses pengawetan bunga cairan yang berada dalam botol tadi diambil menggunakan pipet tetes sebanyak 10 ml kemudian dimasukan kedalam tabung lalu dikocok dimana mengukur kekeruhan cairan pada metode ini menggunakan turbidimeter dengan cara menekan tombol on/off untuk, menghidupkan alat, ditunggu hingga layar menyala dan tertera “Rd”, cairan yang berada dalam botol tadi diambil menggunakan pipet tetes sebanyak 10 ml kemudian dimasukan kedalam tabung lalu dikocok setelah itu sampel dimasukkan dan ditutup lalu *read* di tekan dan tunggu hingga muncul nilai pada layar, satuan pengukuran yaitu NTU (*nepnelometrik turbidity units*).

Warna Bunga

Pengamatan warna bunga berdasarkan buku pedoman *Munsell Color Charts for Plant Tissue* yang diamati pada hari ke-1, hari ke-14, hari dan hari ke-28. Kriteria pengukuran didasarkan pada kecocokan warna bunga dengan warna yang ada di buku pedoman. Untuk menerjemahkan warna bunga berdasarkan spektrum warna yang terdapat pada buku, maka penulisannya diatur dengan *H Value / Chrome*. H berarti *Hue* yang merupakan warna dasar. Warna

dasar meliputi *blue* (B), *green* (G), *yellow* (Y), *red* (R), dan *purple* (P). *Value* merupakan suatu notasi yang menggambarkan derajat kecerahan warna yang letaknya vertical. Hitam pada *value* disimbolkan dengan 0/, sedangkan putih disimbolkan dengan 10/. Notasi *chroma* mengindikasikan kekuatan warna dasar (H) pada *value* yang sama.

Analisis pH Cairan : SNI 06-6989.11-2004

pH pada hari ke-1,hari ke-14 dan hari-28. Pada proses pengawetan bunga. Untuk mengetahui pH cairan pada hasil pengawetan bunga Alamanda tersebut maka sampel air bunga Alamanda diukur dengan menggunakan alat pH meter dengan cara pengukuran yaitu elektroda dimasukkan ke dalam sampel diukur, kemudian tombol *read* pada alat ditekan, tunggu hingga nilai pada alat stabil, angka yang stabil tersebut merupakan nilai pH pada sampel yang diukur.

Uji Hedonik

Dalam uji ini 5 panelis yang terlatih disini adalah para penjual bunga potong yang berada di daerah banjarbaru yang berlokasi dijalan pang lima batur didepan kantor pos banjarbaru dan dijalan A.yani gerbang unlam banjarbaru kemudian diminta mengungkapkan tanggapan pribadinya terhadap kesegaran dari bunga Alamanda yang diawetkan. Awetan bunga Alamanda diperlihatkan kepada para panelis, kemudian para panelis diminta memberikan tanggapannya terhadap kesegaran bunga berdasarkan skoring tingkat kesegaran yang ada. Tingkat kesegaran bunga itu disebut skala hedonik. Skala hedonik yang digunakan yaitu :

Uji Hedonik pada Bunga Alamanda :

1 : Sangat layu
2 : Layu
3 : Agak segar
4 : Segar
5 : Sangat segar

Analisis Data

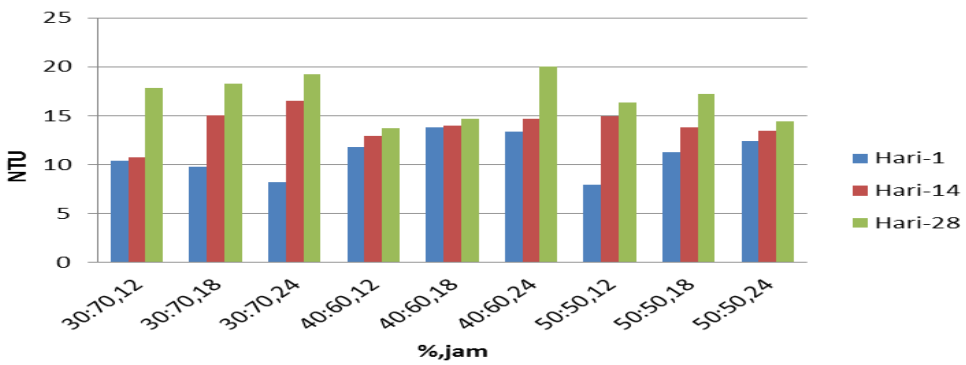
Data yang diperoleh dari parameter derajat keasaman (pH) dan tingkat kekeruhan dianalisis menggunakan Uji ANOVA, jika perlakuan berpengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji Duncan Multiple Range Test (DMRT).

Sedangkan untuk warna bunga dengan uji skoring dianalisis dengan uji Kruskal-Wallis, jika hasil Kruskal-Wallis menunjukkan pengaruh yang nyata, maka dilanjutkan dengan uji Multiple Comparisons (Post Hoc Test).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tingkat Kekeruhan

Perbandingan antara interaksi perlakuan konsetrasi n-propanol-gliserin dan lam perendaman terhadap nilai kekeruhan pada dari hari-1, 14 dan 28 tingkat kekeruhan menunjukan bahwa perlakuan n-propanol dan gliserin dengan konsentrasi 30%, 40% dan 50% dengan lama perendama fiksasi yaitu 12, 18 dan 24 jam tidak berpengaruh nyata.

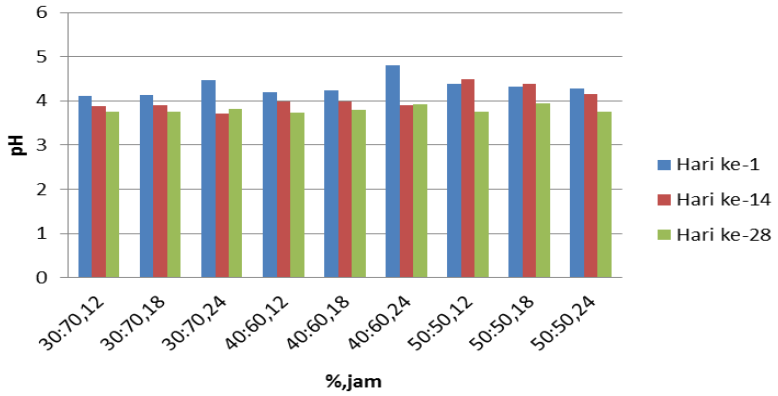


Gambar 3. Grafik hubungan antara interaksi perlakuan dengan kekeruhan pada hari-1, 14 dan 28.

Dari hasil diagram diatas menunjukan bahwa perlakuan n-propanol dan gliserin dengan dengan konsentrasi 30%,40% dan 50% dengan lama perendaman 12,18 dan 24 jam. pada hari ke-1,ke-14 dan ke-28 didapat kan nilai tingkat kekeruhan yang paling rendah pada perlakuan dengan konsentrasi 50% lama perendaman 12 jam pada hari ke-1 dengan nilai 7,94 NTU. Secara visual mata yang terjadi larutan yang ada didalam awetan bunga tersebut memiliki kejernihan pada masa penyimpanan dimana dalam penyimpanan dari hari ke1 sampai ke -28 memiliki tingkat larutan yang jernih akan tetapi ada suatu endapan yang ada didalam suatu larutan tersebut

Derajat keasaman (pH)

Secara umum, tren drajat keasaman (pH) selama penyimpanan (hari ke-1 sampai hari ke-28) mengalami penurunan. Dari Hasil Analisis ragam tingkat pH menunjukan bahwa perlakuan n-propanol dan gliserin dengan konsentrasi 30%, 40% dan 50% dengan lama perendama fiksasi yaitu 12, 18 dan 24 jam tidak berpengaruh nyata.



Gambar 1. Grafik hubungan interaksi perlakuan dengan pH pada dari hari-1, 14 dan 28

Dari hasil perubahan tingkat pH dengan konsentrasi 30%,40% dan 50% dengan lama perendama 12,18 dan 24 jam selama masa penyimpanan hari ke-1,ke-14 dan 28 didapatkan nilai yaitu (4-3) dimana menunjukan nilai pH yang asam serta keragaman nyata terhadap pH awetan tersebut.serta larutan yang bersifat asam terjadi pada larutan yang digunakan memiliki sifat yang asam pada n-propanol dan giliserin.Menurut suriwiria,1983 pH yang rendah dapat menghabat kontaminasi mikroorganisme pembusuk seperti mikroogranimse pathogen dan mikroorganisme penghasil racun yang akan mati.

Dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa nilai pH larutan awetan bunga dengan faktor dari beberapa konsentrasi tidak berpengaruh nyata terhadap pH awetan, pH semakin menurun selama masa penyimpanan dimana menunjukan nilai yang signifikan dengan pH yang lebih asam yaitu memiliki angka berkisar antara 3-4. N-propanol dan gliserin untuk fiksasi memiliki nilai pH cenderung asam yang berkisar antara 4-5, dimana pH n-propanol memiliki pH yang asam dan gliserin memiliki pH yang netral. Hal ini menyebabkan nilai pH gliserin cenderung menurun seiring dengan peningkatan konsentrasi n-propanol dan gliserin untuk proses fiksasi. Semakin tinggi konsentrasi n-propanol gliserin menyebabkan bertambah banyaknya ion H^+ yang berpindah kelarutan gliserin sehingga selama penyimpanan pH larutan gliserin cendurung turun (asam). pH yang netral akan memudahkan mikroorganisme merusak suatu awetan dimana peningkatan pH pada awetan juga disebabkan karena pembusukan dimana kandungan asam amino dirubah menjadi asam ammonia yang bersifat basa.

Kesegaran Bunga

Hasil Analisis ragam *kruskall wallis* tingkat menunjukan bahwa perlakuan n-propanol dan gliserin dengan konsentrasi 30%, 40% dan 50% dengan lama perendaman fiksasi yaitu 12, 18 dan 24 jam pada hari ke-1, 14 dan 28 berpengaruh nyata terhadap tingkat kesegaran bunga Alamanda.

Tabel 1. Pengaruh interaksi terhadap kesegaran pada hari ke-1,14 dan 28.

Perlakuan	Hari Ke		
	1	14	28
A1b1	4.2^{e}	2.05^{a}	1.1^{a}
A1b2	2.75^{a}	2.25^{ab}	2.25^{b}
A1b3	3.25^{abc}	2.50^{ab}	2.35^{b}
A2b1	3.65^{bcd}	2.45^{ab}	2.25^{b}
A2b2	3.45^{abcd}	2.85^{bc}	2.10^{b}
A2b3	3.68^{bcd}	2.78^{bc}	2.85^{de}
A3b1	3.95^{cd}	3.47^{cd}	3.25^{de}
A3b2	2.95^{ab}	3.60^{d}	3.50^{de}
A3b3	3.25^{abc}	3.65^{e}	4^{e}

Berdasarkan tabel di atas pada hari ke-1 perlakuan A1B1 (konsentrasi 30%, lama perendaman fiksasi 12 jam) menunjukan nilai skoring yang paling tinggi dibandingkan dengan A1B2 dan A1B3, kemudian pada perlakuan A2B3 (konsentrasi 40%, lama perendaman 18 jam) menunjukan nilai skoring yang paling tinggi dibandingkan perlakuan lain A2B1 dan A2B2. Sedangkan ada perlakuan A3B1 (konsentrasi 50% dengan lama fiksasi 24 jam) menunjukan nilai skoring yang paling tinggi dibandingkan A3B2 dan A3B3.Pada hari ke-14 perlakuan A1B3 (konsentrasi 30% lama fikasi perendaman 24 jam) menunjukan nilai skoring yang paling tinggi dibandingkan perlakuan A1B1 dan A1B2, kemudian pada perlakuan A2B2 (konsentrasi 40% lama perendaman 18 jam) menunjukan nilai skoring yang paling tinggi dibandingkan perlakuan A2B1 dan A2B3. Dan pada perlakuan A3B3 (konsentrasi 50% lama perendaman 24 jam) menunjukan nilai skoring nilai skoring yang paling tinggi dibandingkan A3B1 dan A3B2.Sedangkan pada hari ke-28 perlakuan A1B3 (konsentrasi 30% lama fiksasi perendaman 24 jam) menunjukann nilai skoring yang paling tinggi dibandingkan perlakuan A1B1 dan A1B2, kemudian pada perlakuan A2B3 (konsentrasi 40% lama fiksasi perendaman 24 jam) menunjukan nilai skoring yang paling tinggi dibandingkan perlakuan A2B1 dan A2B2, kemudian pada perlakuan A3B3 (konsentrasi 50% lama fiksasi perendaman 24 jam) menunjukan nilai skoring yang paling tinggi dibandingkan A3B1 dan A3B2.

Warna Bunga

Menurut otles (2008), Hue (H) adalah "warna" aktual yang mengikuti urutan alami merah (R), kuning (Y), hijau (G), biru (B) dan ungu (P); rona prinsip yang ditunjuk. Di antara masing-masing warna rona kuning-merah (YR), hijau-kuning (GY), biru-hijau (BG), ungu-biru (PB) dan merah-ungu (RP). Diatur dalam lingkaran yang terbagi rata, warna-warna ini membentuk Munsell Hue Circle warna disusun tiga dimensi sesuai dengan rona, nilai, dan kroma yang menciptakan Munsell Color Space. Setiap warna memiliki notasi warna Munsell tertentu dari mana Anda dapat dengan mudah memvisualisasikan warna. Menggunakan nomenklatur Munsell HV / C, contoh merah kita yang jelas akan memiliki notasi Munsell 5R 6/14. 5R adalah rona (merah), 6 adalah nilainya (cukup terang), dan 14 kroma menunjukkan warna yang sangat berwarna. Ketika divisi yang lebih halus diperlukan untuk atribut apa pun, desimal digunakan. Misalnya, 5.3R 6.1 / 14.4. Ketika rona lingkaran rona primer digunakan, notasi ditulis dengan cara yang sama, misalnya 2B 5 5/4. Notasi untuk warna netral ditulis: NV /. Kroma dari warna netral adalah nol, tetapi merupakan kebiasaan untuk menghilangkan nol dalam notasi. Notasi N1 / menunjukkan hitam, netral sangat bahan organik yang terlepasap, sedangkan N9 / menunjukkan putih, netral sangat terang. Notasi untuk abu-abu tengah ini adalah N .

Dari hasil penilaian yang dilakukan dengan pembagian kuesioner dengan 10 panelis terlatih dapat dilihat hasil dari penilaian tren tersebut sangat berpengaruh nyata dari hari ke-1 sampai hari ke-28. Selama masa penyimpanan dari hari ke-1 sampai hari ke-28 terlihat secara visual mata maupun dengan menggunakan buku panduan *munsell color* dimana awetan bunga tersebut mengalami peningkatan warna dari bunga itu sendiri. Peningkatan warna dari bunga Alamanda dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 6. Warna awetan bunga berdasarkan *Munsell Chart* hari ke-1.

pada awalnya warna bunga memiliki warna kuning yang cerah dan segar, pada waktu perendaman dengan larutan fiksasi yaitu dengan menggunakan larutan n-propanol dan gliserin dengan beberapa kombinasi konsentrasi dan lama perendaman yang berbeda-beda bunga mengalami pengerasan dan mangalami penurunan mutu warna atau dapat dikatakan bunga sedikit layu. Dengan berubahnya sedikit warna dan ini mempengaruhi penilaian dari beberapa panelis pada hari ke-1 serta berpengaruh nyata terhadap penilaian tingkat kesegaran yang dilakukan pada hari ke-1 pada kualitas dari awetan bunga Alamanda tersebut.

Pada hari ke-1, bunga Alamanda dengan perlakuan A1B1, A1B3, A2B2 dan A3B2 memiliki warna yang kuning cerah dengan notasi 7.5 Y 8/10. Untuk bunga alamanda dengan perlakuan A1B2 dan A3B1 memiliki warna kuning cerah dan bahan organik yang terlepas yang masih ada dengan notasi 5 Y 8/10. Sedangkan bunga Alamanda dengan perlakuan A2B1, A2B3 dan A3B2 memiliki warna kuning cerah tanpa bahan organik yang terlepas dengan notasi 7.5Y 9/8.



Gambar 7. Warna awetan bunga berdasarkan *Munsell Chart* hari ke-14.

Hari hasil penilaian yang dilakukan dengan pembagian kuesioner dengan 10 panelis terlatih dapat dilihat hasil dari penilaian tren tersebut sangat berpengaruh nyata dari hari ke-1 sampai hari ke-28. Selama masa penyimpanan dari hari ke-1 sampai hari ke-28 terlihat secara visual mata maupun dengan menggunakan buku panduan *munsell color* dimana awetan bunga tersebut mengalami peningkatan warna dari bunga itu sendiri. Peningkatan warna dari bunga Alamanda dapat dilihat pada gambar berikut ini. Pada hari ke-14, bunga Alamanda memiliki warna yang kuning kecokelatan dengan notasi 10Y/ 5/8) untuk perlakuan A1B1 sedangkan pada notasi 10 YR 6/10) terdapat pada perlakuan A1B3,A2B1 dan A2B3. Dan pada hari ke-14 bunga alamanda memiliki warna kuning cerah dan bahan organik yang terlepas yang masih ada dengan notasi 7.5 Y 9/8 terdapat pada perlakuan A1B2 dan A3B1. Dan pada hari ke-14 bunga Alamanda yang memiliki warna kuning cerah tanpa bahan organik yang terlepas dengan notasi 7.5Y 8/10 untuk perlakuan terdapat pada A2B2, A3B2 dan A3B3.



Gambar 8. Warna awetan bunga berdasarkan *Munsell Chart* hari ke-28.

Pada hari ke-28, bunga Alamanda memiliki warna yang kuning kecerahan dengan notasi 5Y 8/10 untuk perlakuan A1B1 kemudian pada hari ke-28 bunga alamanda memiliki warna kuning cerah dengan notasi 7.5 Y8/10 terdapat pada perlakuan A1B2, A1B3, A2B2, A2B2,A3B2 dan A3B3, pada hari ke-28 bunga allmanda memiliki warna kuning kecokelatan dengan notasi 10 YR 6/10 terdapat pada perlakuan A2B2 dan pada hari ke-28 bunga Alamanda yang memiliki warna kuning cerah memiliki bercak seperti bahan organik yang terlepas dengan notasi 7.5Y 9/8 untuk perlakuan terdapat pada A3B1.

Dari hasil pengamatan yang dilakukan dari hari-1,ke-14 dan ke-28 bunga mengalami perubahan yang bertahap dari bunga yang mengalami kelayuan pada hari ke-1 dan itu mempengaruhi tingkat tingkat kesegaran bunga akan tetapi pengamatan dilakukan secara terus menerus dimana pada hari ke-14 bunga mengalami perubahan yang beransur ansur menjadi kuning dengan perubahan dimana bahan organik yang terlepas pada bunga ikut terlarut dengan dan membentuk bahan organik yang terlepas didalam awetan bunga tersebut dan menyebabkan warna bunga terkelupas dan menjadikan struktur pada bunga mengalami pengerasan dan awet sampai pada hari ke-28. Secara visual mata bunga mengalami peningkatan kesegaran yang baik dan memiliki peningkatan warna kuning cerah, akan tetapi ini mempengaruhi tingkat kekeruhan pada awetan bunga tersebut selama masa penyimpanan karena terjadinya bahan organik yang terlepas endapan, kemudian selama masa penyimpanan bahan organik yang terlepas yang ada pada bunga mengalami penbahan organik yang terlepasupasan disebabkan oleh terlarutnya larutan zat-zat kimia yang ada didalam awetan tersebut yang menyebabkan terjadinya endapan bahan organik yang terlepas dan semua kotoran yang ada pada awetan bunga Alamanda, kemudian dapat diliat dari hasil penilian panelis dimana perlakuan A3B3 menunujukan hasil skoring kesegaran pada hari ke-1 dengan nilai angka 3,25 dan pada hari ke-28 dengan nilai angka 3,65. Akan tetapi peningkatan nilai terbaik dari hasil skoring dari kesegaran bunga adalah pada hari ke-14 yaitu dengan nilai angka 4 diman pada perlakun A3B2 yaitu konsentrasi 50% dengan lama perendaman 18 jam yang dapat mempertahan kan warna dari bunga itu sendiri.

Warna merupakan salah satu faktor yang penting dalam menilai keindahan bunga. Bunga Alamanda berwarna kuning disebabkan oleh kandungan flavonoid. Selama penyimpanan warna bunga Alamanda mengalami perubahan. Perubahan warna terjadi karena adanya reaksi pencokelat baik enzimatis maupun non enzimatis.

Fiksasi menggunakan n-propanol dan gliserin mampu menghentikan semua proses enzimatik dalam jaringan dengan cepat. Selain itu, fiksasi menggunakan n-propanol gliserin mampu mencegah kerusakan pada awetan bunga yang disebabkan oleh bakteri maupun akibat kerja enzim (autolysis) (Syahaitua&Pradina,1996). Namun ada beberapa faktor yang menentukan keberhasilan dari proses fiksasi antara lain konsentrasi pelarut untuk fiksasi dan lama waktu proses fiksasi.

Perubahan warna pada bunga menjadi cokelat atau kehitaman selama masa penyimpanan dapat disebabkan oleh karena okisdasi flavon, adanya senyawa yang akumulasi tannin pada tanaman (Aryani,2002). Faktor lain yang menentukan perubahan warna adalah terjadinya perubahan pH vokoula. Perubahan pH dapat disebabkan karena terjadinya pemecahan protein dan pelepasan ammonia dalam sel tanaman.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian kali ini adalah Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dari beberapa kombinasi perbandingan jumlah konsentrasi n-propanol-gliserin dengan lama perendaman didapatkan hasil terbaik yaitu pada perlakuan konsentrasi 50% n-propanol-gliserin dengan lama perendemana 18 jam berdasarkan penelitian pada parameter hasil uji tingkat kesegaran terhadap 9 perlakuan, perlakuan terbaik yang lebih disukai panelis terpilih adalah yaitu perlakuan konsentrasi 50% n-propanol 50% gliserin dengan lama perendaman 18 jam. Perlakuan tersebut pada hari 28 memiliki nilai kekeruhan 17,25%, pH 4,39, Kecerahan (7.5 Y 8/10) dan Kesegaran 3,5 dari skala 4.

DAFTAR PUSTAKA

Aryani, D., 2002. *Pengaruh Konsentrasi Sukrosa dan Gliserin pada Larutan Pulsing Terhadap Penampakan Mawar Kering [Skripsi]*. Bogor : Depertemen Teknik Pertanian. FakultasTeknologi Pertanian. IPB.

Halevy, A. H. & Mayak, S., 1979. Senesence and Postharvest Physiology of Cut Flower. J. Hortic, pp. 204-236.

Otles, S. dan Cagindi, O., 2008. Carotenoids as Natural Colorants. In: C. Socaciu, ed. *Food Colorants Chemical and Functional*. Boca Raton: CRC Press.

Perera, P., Athapattu, A. & Nilanthi, D., 2017. *Preservation of Exacum ritigalensis* (Binara / Ginihiriya) *Flower Using Glycerin*. Agricultural Extension Journal,1(6), pp. 26-28

Syahailatua, A. dan Pradina, 1996. *Prinsip dan Kegunaan Pengawetan dalam Koleksi Ikan*. Manado: Universitas Sam Ratulangi.

Suriwiriya, 1996. *Prinsip dan Kegunaan Pengawetan Dalam Koleksi Ikan*. Berita Fakultas Perikanan, Universitas Sam Ratulangi. Manado

Zumiati. 2005. *Cincau Cara Pembuatan dan Variasi Olahannya*. Agromedia Pustaka. Jakarta.

Pengaruh Kombinasi Pupuk Daun terhadap Pertumbuhan dan Hasil Krisan Pot (*Dendranthema Grandiflora* Tzvelev)

E. Dwi Sulistya Nugroho[1*], Ika Rahmawati[1] dan Lelya Pramudyani[2]
[1]Balai Penelitian Tanaman Hias, Jln Raya Ciherang-Pacet, Cianjur 43253
[2]BPTP Kalimantan Selatan
email korespondensi: dwixab@yahoo.com

ABSTRACT

The study was conducted at the Segunung experimental 1,100 m above sea level from December 2016 until March 2017. Chrysanthemum was an ornamental plant had a high value and potential in Indonesia. Combination of compound foliar fertilizer is one of the important to cultivation of chrysanthemum pots that aim to developed growth and yield of flowers. Research used split plot design with 2 factor. The first factor (main plot) was two varieties of chrysanthemum (Avanthe agrihorti and Aiko agrihorti), the second factor (subplots) was 4 combination of compound foliar fertilizer. High N compound foliar fertilizer (30-10-10) was given during the vegetative phase and high P and K compound foliar fertilizer (6-30-30) was given during the generative phase, that treatments:G1 (high N compound fertilizer 1 g/l + the high P K compound fertilizer 1 g/l), G2 (high N compound fertilizer 2 g/l + the high PK compound fertilizer 1 g/l), G3 (the high N compound fertilizer 1 g/l + the high PK compound fertilizer 2 g/l), G4 (the high N compound fertilizer 2 g/l + the high PK compound fertilizer 2 g/l). The result showed that (1) Avanthe agrihorti had different agronomic characters from Aiko agrihorti, (2) G3 treatment showed better than results from other treatments and (3) there are no interaction between two varieties and four combination compound fertilizer.

Keywords: Concentration of fertilizer, compound of fertilizer, potted chrysanthemum varieties

ABSTRAK

Penelitian dilakukan di Kebun Percobaan Segunung ketinggian 1.100 m dpl pada bulan Desember 2016-Maret 2017. Krisan merupakan tanaman hias potensial di Indonesia. Penambahan pupuk daun merupakan salah satu hal penting dalam budidaya krisan pot. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kombinasi konsentrasi pupuk majemuk yang disemprotkan pada daun pada dua varietas krisan pot terhadap pertumbuhan dan hasil bunga. Penelitian menggunakan Rancangan Petak terpisah (Split plot), terdiri dari 2 faktor. Faktor pertama (petak utama) berupa varietas krisan pot (Avanthe agrihorti dan Aiko agrihorti). Faktor kedua (anak petak) berupa kombinasi konsentrasi pupuk majemuk. Pupuk majemuk N tinggi (30-10-10) diberikan saat fase vegetatif dan pupuk majemuk P dan K tinggi (6-30-30) diberikan saat fase generatif, yaitu: G1 (pupuk N tinggi 1 g/l+pupuk P dan K tinggi 1 g/l), G2 (pupuk N tinggi 2 g/l+pupuk P dan K tinggi 1 g/l), G3 (pupuk N tinggi 1g/l+pupuk P dan K tinggi 2 g/l), G4 (pupuk N tinggi 2 g/l+pupuk P dan K tinggi 2 g/l). Hasil penelitian (1) varietas Avanthe agrihorti mempunyai karakter agronomi yang berbeda dengan varietas Aiko agrihorti (2) perlakuan pupuk daun G3 menunjukkan hasil yang lebih baik daripada perlakuan lainnya dan (3) tidak terdapat interaksi antara kedua varietas dan perlakuan pupuk majemuk.

Kata Kunci: konsentrasi pupuk, pupuk majemuk, varietas krisan pot

PENDAHULUAN

Di Indonesia, krisan mempunyai nilai ekonomi yang tinggi. Bunga krisan dapat dinikmati sebagai bunga potong, bunga pot atau karangan bunga. Usaha pengembangan industri krisan di Indonesia sangat prospektif dan meluas sebab bunga krisan potong dan krisan pot semakin diminati pasar (Direktorat Budidaya dan Pasca Panen Florikultura, 2011). Permintaan krisan pot akan meningkat saat Hari Raya Idul Fitri, Imlek dan Natal, sedangkan hari-hari biasa untuk dekorasi ruangan, hotel dan perkantoran. Konsumen krisan pot terbesar adalah ibu-ibu rumah tangga (Nurmalinda dan Hayati, 2014).

Krisan merupakan salah satu bunga penting dari family Asteraceae. Salah satu kunci kesuksesan dalam budidaya krisan adalah pemupukan. Pertumbuhan dan pembungaan tergantung pada keseimbangan nutrisi, berupa nutrisi NPK yang diberikan sejak awal penanaman (Jawaharlal and Padmadevi, 2007). Bunga krisan *Dendranthema grandiflora* merupakan bunga tradisional yang dapat ditanam di greenhouse yaitu di lahan atau di pot diluar ruangan. Warna bunga yang cerah memberikan peluang untuk dijual di toko bunga atau gerai pasar bunga (Kessler, 1998).

Bunga krisan pot mempunyai tinggi antara 20-40 cm, berbunga cukup lebat (Andriani, 2013). Tinggi tanaman krisan pot yang ideal antara 2-2,5 kali dari tinggi pot, berdaun lebat berwarna hijau gelap, bebas dari serangga dan penyakit, sistem akar tumbuh penuh, aktif dan minimal terdapat 15 bunga (Crater, 1992). Sifat khusus krisan pot adalah pertumbuhan tinggi tanaman yang cukup lambat, pembentukan tunas cepat dan serempak, antar ruas tidak terlalu panjang dan waktu berbunga yang serempak (Cahyono, 1999). Bentuk tajuk tumbuh condong kearah samping pot, apabila dilihat dari bagian atas, tanaman memiliki diameter tajuk lebih dari 20 cm. Semakin lebar diameter tajuk dengan batang yang kuat akan semakin baik (Hardiani, 2017).

Balai Penelitian Tanaman Hias (Balithi) pada tahun 2014 telah melepas 4 varietas krisan pot, 2 diantaranya adalah:

1. Avanthe Agrihorti

Avanthe agrihorti mempunyai tinggi antara 27,5-29,0 cm, berbunga mulai umur 40-50 hari, tipe bunganya spray, berdiameter kuntum bunga 3,89-4,11 cm, jumlah kuntum bunga antara 6-10 kuntum, hasil bunga 30-40 tangkai per m^2 per musim tanam, lama kesegaran bunga 14-21 hari.

2. Aiko Agrihorti

Tinggi tananaman 24,5-27,5 cm, umur mulai berbunga 40-50 hari setelah tanam, tipe bunga spray, bentuk bunga ganda, jumlah kuntum bunga pertangkai 7 - 23 kuntum, diameter kuntum bunga 2,99 - 3,22 cm, hasil bunga 35 - 115 tangkai/ pot, lama kesegaran bunga 14-21 hari. Kedua varietas beradaptasi dengan baik di dataran tinggi dengan ketinggian 700-1200 m dpl.

Tinggi atau rendahnya produksi bunga krisan ditentukan oleh faktor lingkungan dan faktor agronomi (Asrar *et al*. 2014). Oleh karena itu untuk mendapatkan kualitas bunga krisan pot yang baik, hal yang perlu diperhatikan adalah penggunaan pupuk yang tepat. Krisan membutuhkan pupuk dalam jumlah yang memadai, khususnya Nitrogen dan Kalium yang cukup pada awal-awal pertumbuhan. Aplikasi 200-250 ppm Nitrogen yang dilarutkan dalam air, misalnya pupuk NPK 20-10-20 atau 15-15-15 atau 20-10-20 dan 15-5-15 Cal-Mag (Kessler, 1998). Hasil penelitian Macz *et al*. (2001) pada tanaman krisan pot, membutuhkan minimal pupuk N 100 $mg.l^{-1}$.

Sebagaimana budidaya tanaman pada umumnya, pemberian kombinasi pupuk yang terdiri dari beberapa macam unsur hara akan memberikan pertumbuhan dan hasil yang lebih baik daripada pemberian pupuk secara tunggal. Pupuk majemuk yang diberikan biasanya disemprotkan ke daun dengan tujuan untuk menambah nutrisi tanaman. Penelitian oleh Pitriyanto *et al*. (2014), aplikasi pupuk growmore biru dan growmore merah 2 $g.l^{-1}$ akan memberikan jumlah kuntum dan panjang malai bunga anggrek Dendrobium lebih banyak daripada pemberian pupuk growmore secara sendiri-sendiri. Penelitian oleh Surur (2016) Gandasil 3 $g.l^{-1}$ yang diaplikasikan pada Dendrobium menghasilkan nilai yang tertinggi, sedangkan pemberian Growmore 1$g.l^{-1}$ menghasilkan beberapa parameter pertumbuhan yang lebih tinggi daripada pemberian growmore 2 $g.l^{-1}$

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kombinasi konsentrasi pupuk majemuk yang disemprotkan pada daun pada dua varietas krisan pot terhadap pertumbuhan dan hasil bunga.

BAHAN DAN METODE

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pot plastik berukuran 15 cm, sekop, embrat, sprayer, instalasi listrik, lampu, jangka sorong, alat tulis, sedangkan bahan yang digunakan adalah benih setek krisan varietas Avanthe agrihorti dan Aiko agrihorti berukuran ± 5 cm, pupuk majemuk 32-10-10, pupuk majemuk 6-30-30, ZPT, Rootone-F, Daminozide, pestisida dan media tanam arang sekam+humus bambu+pukan (1:1:1).

Penelitian dilaksanakan di Balai Penelitian Tanaman hias dengan ketinggian tempat 1.100 m dpl, pada bulan Desember 2016 sampai Maret 2017. Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Petak Terpisah (*Split plot*) dengan petak utama adalah varietas krisan pot (Avanthe agrihorti dan Aiko agrihorti) dan anak petak adalah kombinasi pupuk majemuk yaitu G1 (pupuk majemuk N tinggi 1 g/l+pupuk majemuk P dan K tinggi 1 g/l), G2 (pupuk majemuk N tinggi 2 g/l+pupuk majemuk P dan K tinggi 1 g/l), G3 (pupuk majemuk N tinggi 1g/l+pupuk majemuk P dan K tinggi 2 g/l), G4 (pupuk majemuk N tinggi 2 g/l+pupuk majemuk P dan K tinggi 2 g/l).

Penyemprotan pupuk seminggu sekali, pada pagi hari sekitar jam 08.00. Penyemprotan pupuk saat fase vegetatif dihentikan ketika sudah muncul kuncup bunga. Penyemprotan pupuk fase generatif setelah muncul kuncup bunga. Konsentrasi pupuk sesuai dengan perlakuan. Pemberian cahaya lampu tambahan 4 jam perhari menggunakan lampu fluorescens 18 watt, dimulai setelah pindahtanam sampai tanaman berumur 10 hst. Pinching dilakukan saat umur 10 hst dengan memotong titik tumbuh tanaman dan menyisakan 4-5 daun. Daminozide disemprotkan saat tunas samping sudah berukuran 1-2 cm. Panen dilakukan saat bunga yang telah mekar di dalam pot 50% dari jumlah tanaman krisan yang ada dalam pot tersebut.

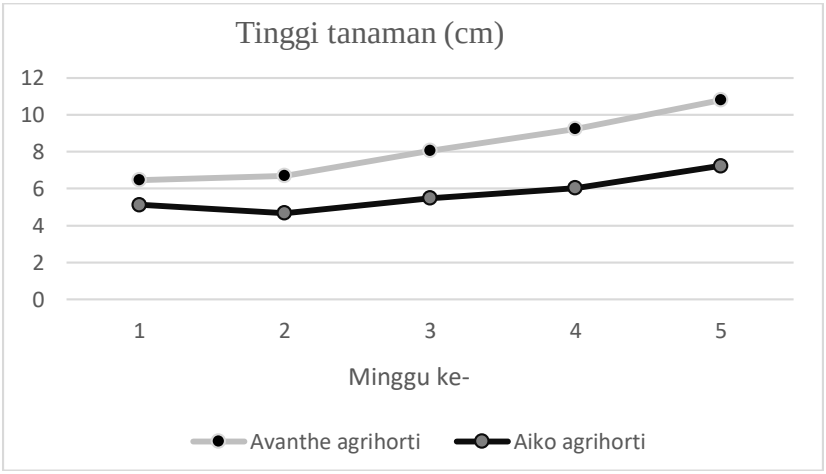
HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian berlangsung pada musim penghujan dengan rata-rata suhu 21 ºC dan kelembaban 67%. Suhu dan kelembaban harian sesuai dengan persyaratan pertumbuhan tanaman krisan pot, hanya saja saat musim penghujan, kelembaban udara menjadi sangat rendah dan penerimaan cahaya matahari menjadi sangat minimal. Kondisi cuaca demikian akan sedikit banyak berpengaruh terhadap penangkapan energi matahari yang akan digunakan untuk fotosintesis.

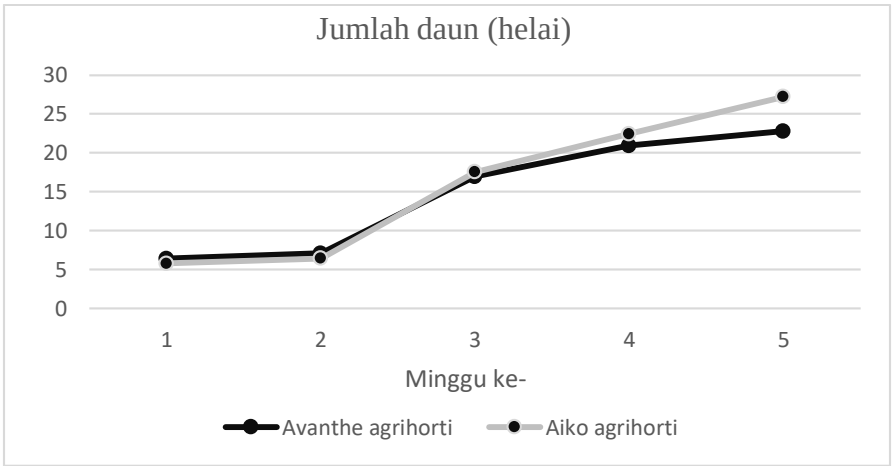
Secara deskripsi, kedua varietas mempunyai perbedaan karakter agronomi; tinggi tanaman, jumlah daun, waktu inisiasi/ kemunculan bunga, diameter tajuk, diameter bunga dan masa panen. Sejak awal pertumbuhan, krisan pot Avanthe agrihorti menunjukkan tanaman yang lebih tinggi daripada Aiko agrihorti, selisih tingginya antara 1,33-3,57 cm. Semakin bertambahnya umur, kedua varietas tanaman menjadi semakin tinggi (grafik 1).

Peran daun adalah sebagai organ penangkap energi matahari untuk kemudian diolah menjadi energi bagi pertumbuhan sel dan organ lain. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa jumlah daun Avanthe agrihorti sampai dengan minggu ketiga lebih banyak daripada Aiko agrihorti. Minggu ketiga dan seterusnya, jumlah daun Aiko agrihorti melampaui jumlah daun Avanthe agrihorti (grafik 2).

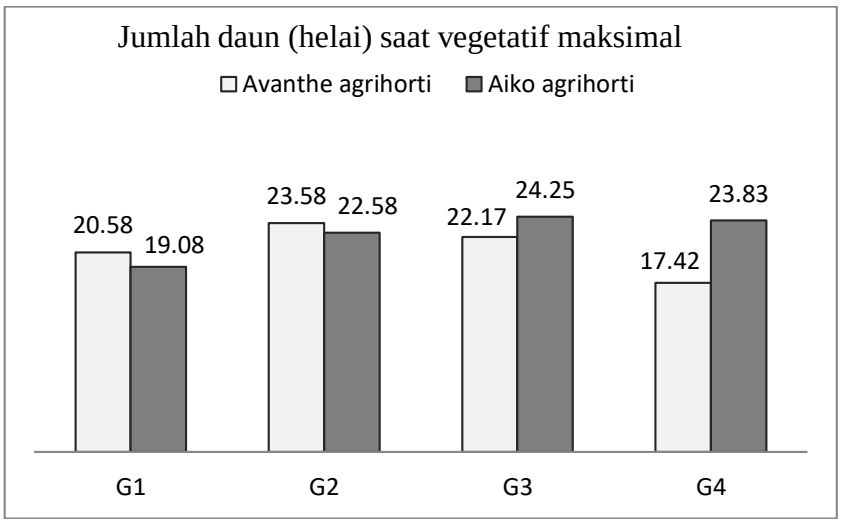
Sekitar umur tanaman 4 minggu setelah tanam (Mst), fase pertumbuhan vegetatif hampir selesai, maka tanaman akan masuk ke fase generatif. Hasil pengamatan jumlah daun varietas Avanthe agrihorti tertinggi pada perlakuan G2, tetapi jumlah daun terbanyak varietas Aiko agrihorti pada perlakuan G3 dan G4 (grafik 3), hal ini menandakan bahwa kedua varietas mempunyai respon tertentu terhadap konsentrasi pupuk majemuk. Varietas Avanthe agrihorti telah memberikan merespon yang cepat pada pupuk N saat fase vegetatif, yang akan digunakan untuk pertumbuhan tinggi tanaman, sedangkan varietas Aiko agrihorti respon lebih banyak pupuk P dan K saat fase generatif.



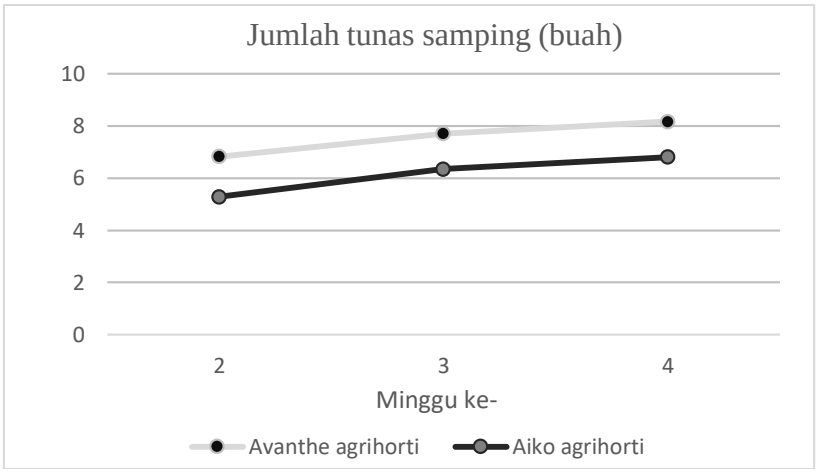
Grafik 1. Tinggi tanaman Avanthe agrihorti dan Aiko agrihorti



Grafik 2. Jumlah daun Avanthe agrihorti dan Aiko agrihorti



Grafik 3. Jumlah daun saat fase vegetatif maksimal (4 mst)

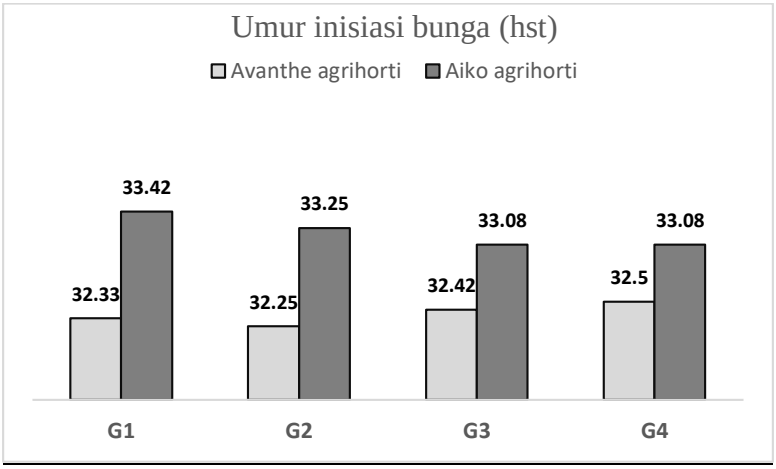


Grafik 4. Jumlah tunas samping kedua varietas saat 4 mst

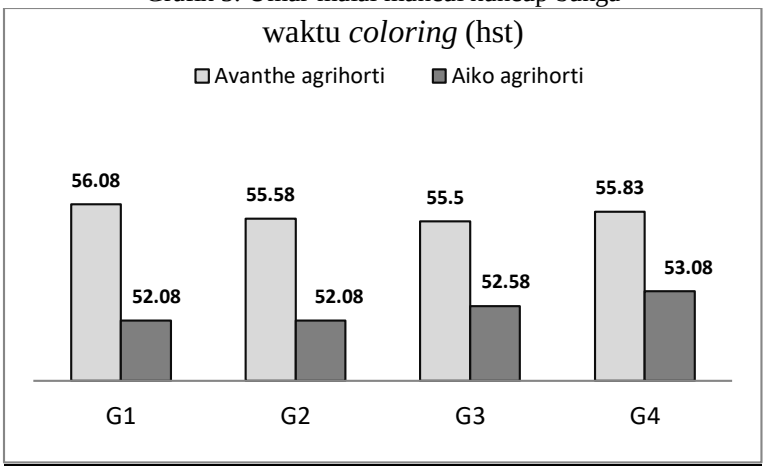
Organ tunas samping mulai terbentuk setelah tanaman dipinching. Pinching atau pemontesan adalah kegiatan membuang tunas apikal batang utama, saat umur 10 hari setelah tanam (Hst). Pemontesan dilakukan supaya tanaman mempunyai cabang samping dan kemudian menjadi rimbun. Tunas cabang ini akan tumbuh terus diikuti oleh terbentuknya daun dan setelah fase vegetatif selesai akan menuju ke pembentukan kuncup bunga. Semakin banyak tunas cabang, diharapkan semakin banyak pula kemungkinan terbentuk kuncup bunga. Tunas cabang Avanthe agrihorti yang terbentuk lebih banyak daripada tunas Aiko agrihorti (Grafik 4).

Fase generatif ditandai dengan kemunculan kuncup bunga. Saat kemunculan bunga ini disebut dengan waktu inisiasi bunga. Kuncup bunga Avanthe agrihorti muncul terlebih dulu daripada kuncup bunga Aiko agrihorti. Selisih kemunculannya sekitar satu hari.

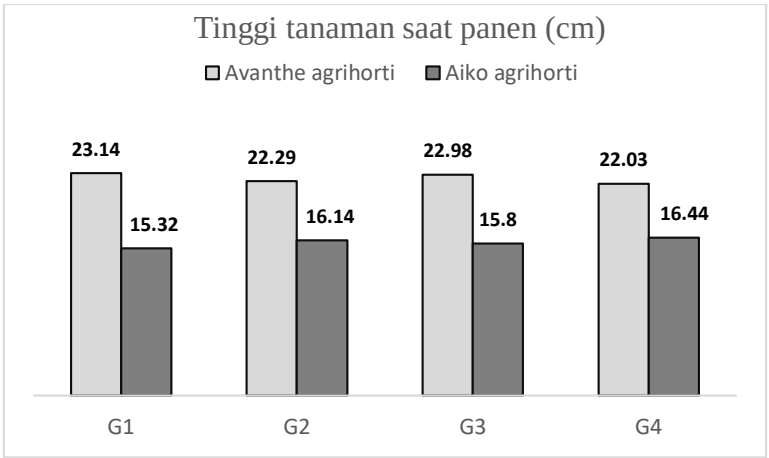
Data kemunculan kuncup bunga tidak dipengaruhi oleh konsentrasi pupuk majemuk. Namun secara rerata, perlakuan G3 memberikan waktu inisiasi bunga yang lebih awal daripada perlakuan lainnya (grafik 5). Seiring berjalannya waktu, kuncup bunga akan tumbuh membesar sebagai bentuk pertumbuhan bunga yang normal. Data kemunculan warna pada petal (helaian mahkota bunga), diamati antar kedua varietas. Kemunculan warna (*coloring*) pada kuntum bunga varietas Avanthe agrihorti lebih akhir (55-56 hst) daripada kemunculan warna kuntum bunga varietas Aiko agrihorti (52-53 hst) (Grafik 6). Dengan demikian, karakteristik agronomi saat fase generatif tanaman Avanthe agrihorti adalah lebih awal inisiasi bunga, tetapi lebih akhir muncul *coloring* petal bunga dibanding Aiko agrihorti.



Grafik 5. Umur mulai muncul kuncup bunga

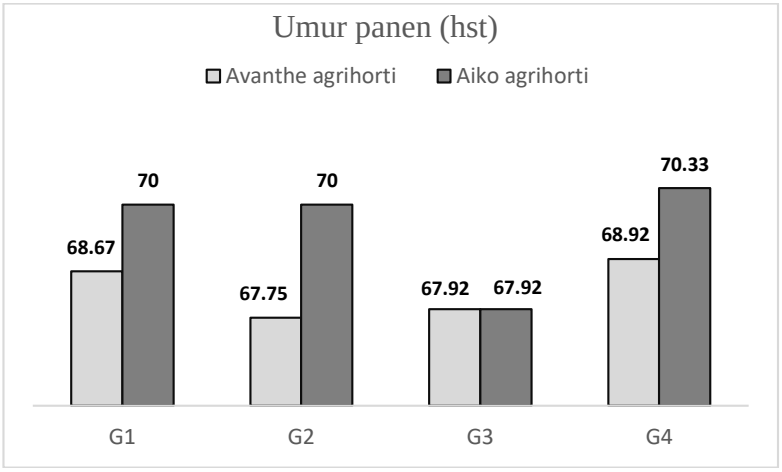


Grafik 6. Waktu *colouring* (kemunculan semburat warna pada petal)

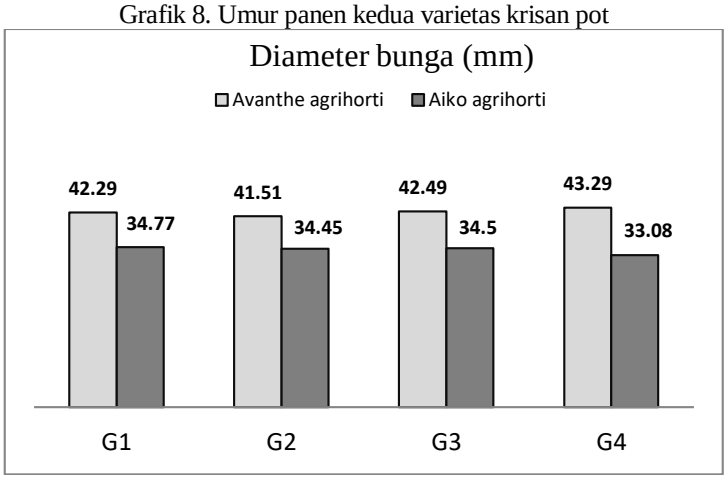


Grafik 7. Tinggi tanaman saat panen

Walaupun petal bunga (helaian mahkota bunga) Avanthe agrihorti lebih akhir muncul warnanya, tetapi lebih cepat panen dibandingkan Aiko agrihorti. Perlakuan G3 memberikan umur panen bunga yang paling cepat dibandingkan perlakuan lainnya, selisih 2-3 hari (grafik 8).



Grafik 8. Umur panen kedua varietas krisan pot



Grafik 9. Diameter bunga kedua varietas krisan pot

Pada penelitian ini, panen dilakukan setelah 50% bunga yang berada di suatu pot sudah menunjukkan kondisi lebih dari setengah mekar. Data tinggi tanaman saat panen berbeda antara varietas Avanthe agrihorti dan Aiko agrihorti. Beda tinggi kedua varietas tersebut sekitar 5-7 cm (grafik 7). Dengan demikian karakter dari Avanthe agrihorti adalah mempunyai bentuk tanaman yang lebih tinggi tetapi mempunyai jumlah daun yang lebih sedikit daripada Aiko agrihorti.

Setelah bunga siap dipanen, bunga yang paling besar pada masing-masing pot diamati diameter bunganya. Antar perlakuan kombinasi pupuk majemuk tidak berbeda dalam parameter diameter bunga (grafik 9). Secara agronomi, terdapat perbedaan diameter bunga kedua varietas krisan tersebut. Diameter bunga Avanthe agrihorti lebih besar daripada Aiko agrihorti dengan selisih sekitar 7-10 mm.

Pemupukan NPK pada fase yang tepat akan memberikan hasil pertumbuhan yang optimal bagi tanaman. Perlakuan G3 yaitu pupuk majemuk N tinggi sebanyak 1 $g.l^{-1}$ saat fase vegetatif dan pupuk majemuk P dan K tinggi sebanyak 2 $g.l^{-1}$ saat fase generatif dianggap sudah merupakan konsentrasi optimal dalam budidaya krisan pot varietas Avanthe agrihorti dan Aiko agrihorti. Penelitian oleh Shormin and Kibria (2018), bahwa aplikasi pupuk N memberikan hasil yang nyata pada peningkatan berat basah dan berat kering organ daun, batang dan akar tanaman bayam, karena terjadinya peningkatan aktifitas photosintesis daun. Hasil lain juga dilaporkan oleh Chantal *et al*. (2018), aplikasi pupuk nitrogen yang tepat akan mengoptimalkan parameter pertumbuhan dan atribut hasil bunga matahari, tetapi apabila pemupukan nitrogen berlebihan akan menurunkan hasil bunga matahari (*Sunflower*).

Hasil analisis sidik ragam data penelitian menunjukkan tidak ada interaksi antara faktor varietas dan kombinasi pupuk majemuk terhadap parameter pertumbuhan tanaman dan hasil bunga. Masing-masing varietas mempunyai karakter agronomi yang berbeda. Varietas Avanthe agrihorti mempunyai karakter: tanaman lebih tinggi dan lebih banyak daun saat fase vegetatif, lebih banyak tunas cabang, lebih cepat waktu inisiasi bunga, lebih akhir terbentuk warna petal bunga, lebih cepat panen dan lebih besar diameter bunga daripada varietas Aiko agrihorti.

KESIMPULAN

1. Kedua varietas mempunyai karakter agronomi yang berbeda.
2. Perlakuan G3 menunjukkan parameter pertumbuhan dan hasil bunga yang baik untuk kedua varietas krisan pot daripada perlakuan lainnya.
3. Tidak terdapat interaksi antara faktor varietas dan kombinasi pupuk majemuk.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami ucapkan kepada saudari Halimatussa'diyah, mahasiswa Universitas Sultan Ageng Tirtayasa Banten dan segenap teknisi lab Ekofisiologi Balithi atas kerjasamanya di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

Anugrah Ramadhan, FS., Setyono, dan Sulistya Nugroho, ED., 2018. Pengaruh Kerapatan Tanam Dan Konsentrasi Pupuk NPK Pada Krisan Pot (*Chrysanthemum morifolium* Ramat). Jurnal Agronida ISSN 2407-9111 Volume 4 Nomor 1,h: 29-37.

Asrar, WA., Abdel-Salam, EM and Elhindi, K., 2014. Growth and Flowering response of chrysanthemum cultivars to alar and slow-release fertilizer in an outdoor environment. Journal of food agriclture and environment. 12(2)936-971.

Cahyono, 1999. Chrysanthemum pot dalam tuntunan membangun agribisnis. PT Elex media computindo. Gramedia Jakarta, h: 353-363.

Chantal, K., Ongor BT, Bandushubwenge, D., Soter, N and Felix S., 2018. Effect of different nitrogen fertilizer levels on sunflower growth and yield attributes. Pakistan Journal of Nutrition, 17: 557-562.

Crater, G.D. 1992. Potted chrysanthemums. In Larson 2nd (Eds). Introduction Floriculture. 249-287.

Direktorat Budidaya dan Pascapanen Florikultura. 2011. Integrasi Sistem Pengembangan Industri Krisan di Indonesia. Kementerian Pertanian.

Hardiani, E. 2017. Budidaya Bunga Krisan Pot. BBPP Lembang.

Indah Sari, DN. 2015. Perbedaan Konsentrasi Gandasil B terhadap pertumbuhan selada pada hidroponik mini. Artikel Penelitian. Universitas Tanjungpura Pontianak. 12 h.

Jawaharlal, M and Padmadevi, K. 2007. Balanced Fertilization for Important Cut Flower Crops. Department of Floriculture & Landscaping, Horticultural College & Research Institute, Tamil Nadu Agricultural University, Coimbatore - 3 https://www.haifa-group.com/sites/default/files/article/. Diakses 23 Juni 2019. h:128-141.

Kessler, JR. 1998. Farll Garden Mum Production in Alabama. Alabama Cooperatif Extension System.8 p.

Macz, O., Paparozzi, ET., Stroup W.W., Leonard R and Nell, TA., 2001. Effect of Nitrogen and sulfur application on pot chrysanthemum production and postharvest performance II Plant Growth Responses. J. Of plant Nutrition 24(1): 131-146.

Nurmalinda dan N.Q. Hayati. 2014. Preferensi konsumen terhadap krisan bunga potong dan pot (consumer preferences chrysanthemum cut flowers and pot. J. Horticultura. 24(4): 363-372

Pitriyanto, Hapsoro, D dan Yusnita, 2014. Pengaruh jenis pupuk growmore dan Benziladenin terhadap pertumbuhan dan pembungaan angrek Dendrobium . J. Agrotek Tropika vol 2, no: 1:7-10.

Qibtyah, M., 2015. PengaruhPenggunaanKonsentrasiPupukDaunGandasil D Dan DosisPupuk Guano TerhadapPertumbuhan Dan ProduksiTanamanCabaiMerah (Capsicum Annum L.). Saintis, Vol. 7, No. 2.109-122.

Satriyo, MA dan Aini, N., 2018. Pengaruh Jenis dan Konsentrasi pupuk daun terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman terong (*Solanum melongena L*). Jurnal Produksi Tanaman. Vol 6, no.7: 1473-1480.

Sinaga ,A., DidikIndradewa , PriyonoSuryanto, 2016. Effect of The Substitution of Compound Fertilizer With Single Fertilizer and Mycorrhizal Inoculation on The Growth and Yield of Soybean Among Eucalyptus. IlmuPertanian (Agricultural Science) Vol. 1 No.2 : 062-066

Shormin, T and Kibria, M.G., 2018. Effect of Nitrogen from different Inorganic fertilizer on growth and yield of Indian Spinach (Basella alba L). Journal of Pharmacy and Biological Sciences. Vol 13, issue 5 ver I. P:43-48

Surur, M. 2016. Pengaruh Pemberian pupuk daun gandasil D dan Growmore dengan teknologi nano terhadap pertumbuhan vegetatif anggrek Dendrobium sp pada tahap aklimatisasi. Skripsi Univ. Nusantara PGRI Kediri. 7 h.

Widiastuti, OS., 1999. Pengaruh pemberian dua kombinasi pupuk dan perlakuan pembuangan pucuk terhdap pertumbuhan tanaman krisan (*Chrysanthemum morifolium* sp). IPB. 44h.

Induksi Perakaran dan Tunas Anggrek Tebu (*Grammatophyllum speciosum*) pada Media Murashige-Skoog (Ms) dengan Penambahan Berbagai Senyawa Organik Kompleks

Fika Norhayati [1*], Rodinah[1] dan Ermayn Erhaka[1]
[1] Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat
email korespondensi: Fikanurhayati14@gmail.com

ABSTRAK

Anggrek merupakan tanaman dengan bunga yang indah, menarik dan banyak penggemarnya. Anggrek tebu memiliki keunikan variasi warna, bentuk, dan ukuran yang menjadi daya tarik. Perbanyakan anggrek tebu melalui inisiasi telah dilakukan di Laboratorium dengan teknik *in vitro*. Media yang digunakan adalah Murashige dan Skoog. Pada media MS ditambahkan senyawa organik kompleks untuk meningkatkan pertumbuhan eksplan. Penelitian ini dilaksanakan mulai dari bulan Desember 2018 sampai bulan Maret 2019 bertempat di Laboratorium Kultur Jaringan Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru. Penelitian ini bertujuan untuk menginduksi perakaran dan tunas anggrek tebu dengan menambahkan senyawa organik kompleks yang berbeda pada media MS serta mencari perlakuan terbaik yang digunakan. Penelitian berbentuk RAK satu faktor dengan 7 perlakuan yaitu p0=MS, p1=MS+ekstrak ubi jalar 150 g L^{-1}, p2=MS+ekstrak ubi kayu 150 g L^{-1}, p3=MS+ekstrak kentang 150 g L^{-1}, p4= MS+bubur pisang talas 150 g L^{-1}, p5=MS+bubur pisang ambon 150 g L^{-1} dan p6=MS+air kelapa 150 ml L^{-1}. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan MS + air kelapa 150 ml L^{-1} merupakan perlakuan terbaik terhadap peubah waktu muncul akar yaitu 1.1 MST.

Kata Kunci : Tingkat penerapan, Good Agricultural Practice, pertanian berkelanjutan

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki banyak spesies anggrek alam diantaranya anggrek hitam (*Coelogyne pandurata*), anggrek cattleya (*Cattleya* sp.), anggrek tebu (*Grammatophyllum speciosum*), anggrek bulan (*Phalaenopsis amabilis*), dan anggrek dendrobium (*Dendrobium* sp) (Darmono, 2004). Anggrek tebu adalah salah satu jenis anggrek yang memiliki keragaman bentuk dan warna bunga yang sangat unik serta mempunyai nilai ekonomis berdasarkan keindahan bunga, daya tahan mekar, kelangkaan jenis, dan mudah tidaknya berbunga. Anggrek tebu dapat ditemukan di hutan sekitar Sumatera, Kalimantan, Jawa sampai Sulawesi. Tumbuhan ini hidup secara epifit pada pohon-pohon di hutan-hutan yang sedikit terbuka (Rimando, 2001).

Kultur jaringan ialah cara perbanyakan tanaman secara vegetatif dengan mengisolasi bagian dari tanaman baik berupa sel, jaringan ataupun organ, dan menumbuhkan dalam kondisi yang steril sehingga bagian tanaman tersebut dapat menjadi tanaman lengkap (Basri, 2004).

Media tumbuh pada tanaman anggrek berguna untuk mempengaruhi kecepatan pertumbuhan dan berfungsi sebagai tempat melekatnya akar, menyimpan air dan hara (Darmono, 2004). Media Murashige dan Skoog adalah media yang paling luas penggunaannya dengan media lain. Media Murashige dan Skoog telah banyak digunakan untuk pertumbuhan tanaman karena memiliki komposisi unsur hara makro, mikro dan vitamin yang cukup (Zulkarnain, 2014).

Anggrek Tebu sudah berhasil ditanam di Laboratorium Kultur Jaringan Program Studi Agronomi Fakultas Pertanian sampai membentuk planlet namun belum memiliki akar. Media yang tidak tepat dapat menyebabkan terhambatnya akar terbentuk, sehingga diperlukan pengembangan dalam memperbanyak planlet agar cepat tumbuh akar (Wijayani *et al*.,2007).Sehubungan dengan hal tersebut, perlu dilakukan subkultur dengan menumbuhkan pada media baru dengan menambahkan unsur yang dibutuhkan tanaman seperti N, P,K, Ca, S, Fe, Mg, Zn yang terdapat dalam senyawa organik kompleks.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh penambahan berbagai senyawa organik (ubi jalar, ubi kayu, kentang, pisang talas, pisang ambon dan air kelapa) pada media MS dan untuk mengetahui perlakuan senyawa organik (ubi jalar, ubi kayu, kentang, pisang talas, pisang ambon dan air kelapa) terbaik yang ditambahkan pada media MS untuk menginduksi perakaran dan tunas anggrek tebu

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan mulai dari bulan Desember 2018 sampai bulan Maret 2019. Bertempat di Laboratorium Kultur Jaringan Jurusan Budidaya Pertanian Program Studi Agronomi Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru. Bahan dan Alat yang digunakan eksplan anggrek tebu, media murashige dan skoog (MS), senyawa organik, sterilan, dan aquades, labu ukur, gelas ukur, botol tanam, gelas erlenmeyer, pipet ukur 1 ml dan 10 ml, jarum suntik ukuran 1 dan 3 ml, pH meter atau kertas lakmus, autoklaf, oven, laminar air flow (LAF), termometer dan higrometer (^{0}C), *hot plate* dan *magnetic stirrer*, dan kulkas.

Metode penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 1 faktor. Pengelompokkan berdasarkan ukuran tinggi planlet anggrek tebu yang dibagi menjadi 3 kelompok yaitu :

1. Kelompok 1 = 1-2 cm
2. Kelompok 2 = 3-4 cm
3. Kelompok 3 = ≥ 5 cm

Sedangkan faktor perlakuannya yaitu penambahan senyawa organik kompleks (p) pada media MS yaitu:

p_0: MS
p_1 : MS + ekstrakubi jalar 150 g L^{-1}
p_2: MS + ekstrak ubi kayu 150g L^{-1}
p_3: MS + ekstrak kentang 150 g L^{-1}
p_4: MS + bubur pisang talas 150 g L^{-1}
p_5 : MS + bubur pisang ambon 150 g L^{-1}
p_6 : MS + air kelapa 150 m1 L^{-1}

Terdapat 7 perlakuan. Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali, sehingga terdapat 21 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdiri dari 10 botol tanam, sehingga keseluruhan berjumlah 210 botol tanam.

Pelaksanaan Penelitian

Pembuatan Media. Media dasar yang digunakan adalah media MS. Pembuatan media MS terdiri dari bahan-bahan kimia unsur makro dan mikro, aquades serta vitamin dan ditambahkan bahan pemadat berupa agar-agar. Untuk pembuatan media perlakuan diawali dengan mengupas kulit bagian luar ubi jalar,ubi kayu, pisang talas, pisang ambon dan kentang. Selanjutnya untuk ubi jalar, ubi kayu dan kentang dicuci dengan air bersih dan masing-masing diambil daging buahnya kemudian dikukus sampai matang dan ditimbang sesuai dengan perlakuan sebanyak 150 g L^{-1}, setelah dikukus masing-masing daging buah diblender/dihancurkan sampai halus, setelah itu dimasukkan kedalam media dasar MS. Untuk perlakuan yang menggunakan pisang talas dan pisang ambon tidak perlu dikukus, setelah dikupas kulit luarnya masing-masing ditimbang sebanyak 150 g L^{-1}, kemudian diblender sampai halus dan setelah itu dimasukkan kedalam media dasar MS dan dicampur sampai merata.

Sterilisasi Media. Botol tanam yang telah berisi media disterilkan dengan menggunakan metode sterilisasi basah, yaitu menggunakan autoklaf dengan suhu 121 °C dan tekanan 17,5 psi selama 15 menit. Kemudian dimasukkan dalam ruang steril (ruang inkubasi) dengan temperatur 25°C.

Sterilisasi *Laminar Air Flow* (LAF). Sebelum digunakan, lampu UV pada LAF dimatikan terlebih dahulu, kemudian disterilkan dengan mengusapkan atau menyemprotkan alkohol 70% pada dinding dan lantai kemudian didiamkan selama kurang lebih 30 menit.

Persiapan Eksplan. Disiapkan eksplan yang memiliki ukuran tinggi yang sama. Kelompok 1 dengan ukuran tinggi 1-2 cm, kelompok 2 dengan ukuran tinggi 3-4 cm dan kelompok 3 dengan ukuran tinggi ≥ 5 cm yang ada di dalam botol.

Penanaman Eksplan. Penanaman eksplan dilakukan di dalam (LAF) yang telah disterilkan dengan menyemprotkan alkohol 70% pada dinding dan lantainya. Eksplan yang disubkultur dipisah-pisahkan di atas cawan petri. Kemudian eksplan ditanam ke dalam media perlakuan, setiap botol tanam di isi 5 eksplan hingga mencapai 210 botol tanam. Tutup menggunakan alumunium foil yang sudah disterilkan lalu lekatkan dengan *Clingwrap* hingga rapat dan beri label pengamatan. Setelah selesai, letakkan botol yang sudah ditanam kedalam ruang penyimpanan diatas rak kultur, selanjutnya amati pertumbuhan eksplan yang ditanam.

Pengamatan. Pengamatan yang telah dilakukan pada penelitian ini adalah persentase eksplan hidup (%), waktu muncul akar (MST), persentase akar tumbuh (%), jumlah akar (buah), jumlah tunas (buah), jumlah daun (helai) dan persentase kontaminasi (%).

Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan terhadap peubah-peubah yang diamati diuji kehomogenannya dengan uji Barlett. Jika data homogen, dilanjutkan dengan analisis ragam dengan uji-F pada taraf kesalahan 5% dan 1%. Pembandingan nilai tengah perlakuan dilakukan dengan pembandingan orthogonal (*orthogonal contrast*).

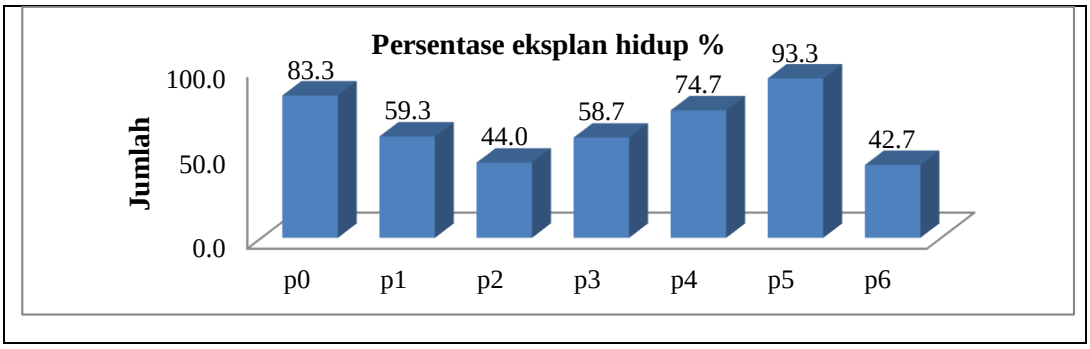
Tabel 1. Daftar Kontras Ortogonal suatu Peubah

Pembandingan Ortogonal	Perlakuan							
	p_0	p_1	p_2	p_3	p_4	p_5	p_6	$\sum c_{ij}^2$
p_0 vs p_1, p_2, p_3, p_4,p_5,p_6 (P_1)	+6	-1	-1	-1	-1	-1	-1	42
p_1,p_2,p_3 vs p_4,p_5,p_6 (P_2)	0	+1	+1	+1	-1	-1	-1	6
p_1,p_3 vs p_2 (P_3)	0	-1	+2	-1	0	0	0	6
p_1 vs p_3 (P_4)	0	-1	0	1	0	0	0	2
p_4,p_5 vs p_6 (P_5)	0	0	0	0	+1	+1	-2	6
p_4 vs p_5 (P_6)	0	0	0	0	+1	-1	0	2

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persentase Eksplan Hidup

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan berbagai senyawa organik kompleks tidak berpengaruh terhadap variabel persentase eksplan hidup tanaman anggrek tebu dapat dilihat pada Gambar 1.



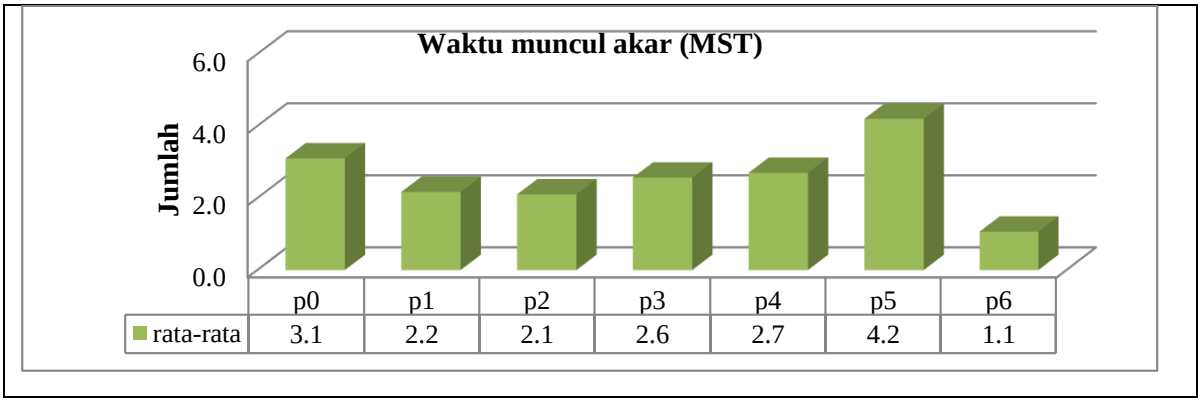
Gambar 1. Grafik rata-rata persentase eksplan hidup tanaman anggrek tebu

Pada Gambar 1, menunjukkan persentase eksplan hidup tertinggi pada perlakuan p_5 = MS + bubur pisang ambon 150 g L^{-1} yaitu sebesar 93,3%. Sedangkan untuk pengamatan persentase eksplan hidup terendah yaitu pada perlakuan p_6 = MS + air kelapa 150 ml L^{-1} sebesar 42,7%.

Pada penelitian ini terdapat eksplan yang terkontaminasi berkisar antara 3,3 – 56,7 %. Rata-rata persentase eksplan hidup tertinggi terdapat pada perlakuan media MS + bubur pisang ambon 150 g L^{-1} (p_5) yaitu 93,3 % dibandingkan dengan perlakuan lainnya, semakin banyak kontaminasi maka semakin berkurang pula persentase hidup eksplan dan persentase terendah terdapat pada perlakuan media MS + air kelapa 150 ml L^{-1} (p_6) yaitu 42,7 %. Hal ini diduga karena komposisi media dengan penambahan bubur pisang ambon mampu meningkatkan persentase eksplan hidup. Menurut Robinson dan Sauco (2010) pisang ambon memiliki kandungan protein, karbohidrat, lemak, zat besi, magnesium, fosfor, sulfur, asam askorbat, tiamin, riboflavin, niasin dan piridoksin. Menurut penelitian Garvita dan Handini (2011), bahwa pemberian ekstrak pisang ambon 50 g L^{-1} + ubi jalar 20 g L^{-1} menunjukkan daya tahan umur anggrek *Phalaenopsis* mencapai 10 bulan pada tahap inisiasi eksplan.

Waktu Muncul Akar

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan berbagai senyawa organik kompleks berpengaruh nyata terhadap variabel waktu muncul akar tanaman anggrek tebu dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik rata-rata waktu muncul akar tanaman anggrek tebu

Pada Gambar 2, menunjukkan waktu muncul akar dengan rata-rata tercepat pada perlakuan p_6 = MS + air kelapa 150 ml L^{-1} yaitu pada 1,1 MST atau sekitar 7 HST. Sedangkan waktu terlama muncul akar pada perlakuan p_4= MS + bubur pisang talas 150 g L^{-1} sebesar 2,7 MST dan perlakuan p_5 = MS + bubur pisang ambon 150 g L^{-1} yaitu 4,2 MST, dimana perlakuan p_4 dan p_5 merupakan kelompok pisang yang dibandingkan dengan p_6 yang merupakan air kelapa. Sehingga rata- rata waktu muncul p_4 dan p_5 adalah 3,45 MST atau berkisar 21 HST, dimana selisih antara p_4, p_5 dengan p_6 adalah 14 HST maka disimpulkan bahwa perlakuan p_6 = MS + air kelapa 150 ml L^{-1} merupakan perlakuan terbaik dibandingkan p_4 = MS + bubur pisang talas 150 g L^{-1} dan p_5 = MS + bubur pisang ambon 150 g L^{-1} terhadap waktu munculnya akar.

Hal tersebut dipengaruhi adanya kandungan unsur nutrisi dalam air kelapa. Air kelapa mengandung air, protein, lemak, karbohidrat, vitamin C, giberelin, sitokinin, auksin, klor, kobalt, zat besi, kalium, mangnesium, natrium, fosfor dan sulfur (Yanuar dan Aji, 2015).

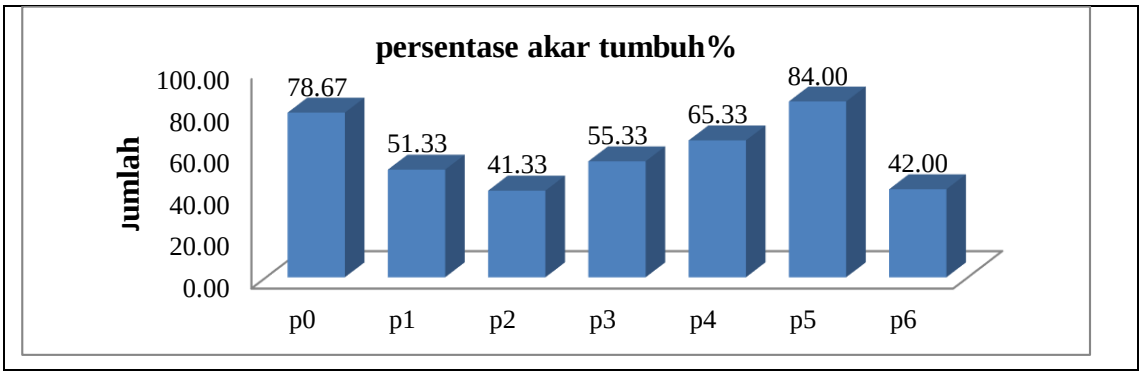
Pada penelitian Tuhuteru *et al*., (2012), penambahan air kelapa 150 ml L^{-1} pada anggrek *Dendrobium anosmum* sangat efektif dalam meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tunas-tunas samping dan akar. Sedangkan penambahan air kelapa dengan konsentrasi 50 ml L^{-1} media tersebut dapat menumbuhkan akar dengan waktu tercepat, dengan hasil yang tidak berbeda dengan konsentrasi 150 ml L^{-1}, sehingga dapat dikatakan bahwa terbentuknya akar pada media yang ditambahkan air kelapa 50 ml L^{-1} dengan 150 ml L^{-1} pertumbuhannya terus berlangsung.

Persentase Akar Tumbuh

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan berbagai senyawa organik kompleks tidak berpengaruh terhadap variabel persentase akar tumbuh tanaman anggrek tebu dapat dilihat pada Gambar 3.

Pada Gambar 3, menunjukkan persentase akar tumbuh tertinggi pada perlakuan p_5 = MS + bubur pisang ambon 150 g L^{-1} yaitu sebesar 84%. Sedangkan untuk pengamatan persentase akar tumbuh terendah yaitu pada perlakuan p_2 = MS + ekstrak ubi kayu 150 g L^{-1} sebesar 41,33%.

Tingginya persentase akar yang tumbuh pada media tersebut diduga karena adanya kandungan pada pisang ambon yang mampu mendukung pertumbuhan akar pada eksplan anggrek tebu seperti karbohidrat, protein, natrium, magnesium, fosfor, sulfur vitamin A, vitamin C serta vitamin B1. Unsur hara fosfor banyak digunakan sebagai penyusun asam amino dalam pembelahan sel. Selain itu fosfor juga berperan untuk mensintesis protein bersama dengan sulfur yang juga memacu sintesis tiamin (vitamin B1) untuk memacu pertumbuhan dan perkembangan akar. Hal ini sejalan dengan penelitian Djajanegara (2010), pemberian air kelapa 150 ml L^{-1} + pisang ambon 100 g L^{-1} merupakan perlakuan terbaik dalam pembentukan akar yaitu 3,17 pada anggrek bulan tipe 229.



Gambar 3. Grafik rata-rata persentase akar tumbuh tanaman anggrek tebu

Jumlah Akar

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan berbagai senyawa organik kompleks tidak berpengaruh terhadap variabel jumlah akar tanaman anggrek tebu dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengaruh senyawa organik kompleks terhadap jumlah akar minggu ke-1 sampai minggu ke-12 tanaman anggrek tebu

Perlakuan	Rata-rata jumlah akar (buah)											
	Minggu ke-											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
p_0	0.20	0.73	1.30	2.07	2.63	3.13	3.77	4.23	4.77	5.27	5.37	5.53
p_1	0.57	0.83	1.03	1.23	1.87	2.63	2.47	3.10	3.37	3.77	3.57	3.90
p_2	0.23	0.67	1.00	1.73	2.23	2.23	2.70	3.03	3.33	3.60	3.63	3.83
p_3	0.10	0.40	0.37	0.60	0.93	1.07	1.30	1.63	1.97	2.17	2.60	2.63
p_4	0.83	1.57	3.00	3.47	3.83	9.13	4.63	5.17	5.73	6.00	6.23	6.60
p_5	0.50	0.60	1.10	1.37	1.87	2.63	3.43	4.10	4.40	5.10	5.40	5.70
p_6	0.33	0.33	0.60	0.80	0.80	1.07	1.30	1.73	2.27	2.50	2.70	2.83

Berdasarkan Hasil pengamatan pada Tabel 3, perlakuan p_4 (MS + bubur pisang talas 150 g L^{-1}) menunjukkan hasil tertinggi yaitu sebesar 6,60 buah, sedangkan untuk jumlah akar terendah pada perlakuan p_3 (MS + ekstrak kentang 150 g L^{-1}) sebesar 2,63 buah.

Tingginya jumlah akar disebabkan aktivitas sifat endogen eksplan serta disebabkan oleh pengaruh tekanan osmotik yang tinggi dalam media. Tekanan osmotik yang tinggi mengandung sukrosa yang dapat diserap secara berlebihan oleh tanaman akibatnya terjadi gangguan proses metabolisme (Widiastoety dan Bahar, 1995). Tingginya jumlah akar pada perlakuan p_4 diduga karena pisang talas mengandung karbohidrat, protein, lemak, dan vitamin C yang dapat mendukung pertumbuhan tanaman (Purwati, 2017).

Ahmadi (1996) melaporkan pemberian esktrak pisang ambon pada dosis 50 g L^{-1} pada planlet anggrek dendrobium memberikan pengaruh baik dibandingkan dosis yang lebih tinggi terhadap parameter tinggi tanaman, jumlah akar, panjang akar, panjang daun dan berat basah.

Jumlah Tunas

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan berbagai senyawa organik kompleks tidak berpengaruh terhadap variabel jumlah tunas tanaman anggrek tebu dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengaruh senyawa organik kompleks terhadap jumlah tunas minggu ke-1 sampai minggu ke- 12 tanaman anggrek tebu

Rata-rata jumlah tunas (buah)												
Perlakuan	Minggu ke-											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
p_0	4.83	4.83	5.07	5.47	6.50	6.83	7.73	8.30	8.70	8.57	8.73	9.30
p_1	4.00	4.00	4.07	4.20	4.20	4.40	5.03	4.90	5.17	5.20	5.33	5.47
p_2	3.50	3.50	3.87	3.97	4.20	4.37	5.13	5.43	5.57	5.30	5.00	5.13
p_3	4.83	4.10	3.03	3.00	3.17	3.43	3.93	4.33	4.40	4.50	4.60	4.90
p_4	4.67	4.00	4.17	3.90	4.20	5.37	6.33	6.60	6.70	6.87	6.97	7.23
p_5	4.83	4.83	4.80	4.77	5.33	5.83	6.67	7.13	7.50	7.73	7.97	8.13
p_6	5.00	3.67	2.07	2.13	2.73	2.73	3.60	3.70	3.77	3.80	3.90	3.90

Berdasarkan Tabel 4 , rata-rata jumlah tunas yang terbentuk berkisar antara 3,9 – 9,30 buah. Jumlah tunas tertinggi pada perlakuan media MS saja (p_0) yaitu sebesar 9,30 buah dan terendah pada perlakuan media (p_6) yaitu sebesar 3,9 buah. Berdasarkan data hasil pengamatan, perlakuan berbagai senyawa organik kompleks yang ditambahkan pada media MS tidak memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah tunas. Jumlah tunas yang terbentuk berkisar antara 3,9 – 9,30 buah. Namun pada perlakuan media MS saja (p_0) cenderung lebih banyak yaitu sebesar 9,30 buah. Hal ini diduga karena media MS yang terdapat hara makro, hara mikro, vitamin, gula dan asam amino serta dorongan hormon endogen dari eksplan untuk membentuk tunas.

Pada penelitian ini perlakuan media MS saja, berpengaruh baik pada peubah jumlah tunas, hal ini diduga karena pemberian ekstrak ubi jalar, ekstrak ubi kayu, ekstrak kentang, bubur pisang ambon, bubur pisang talas dan air kelapa dalam konsentrasi tinggi dapat menghambat hormon endogen dalam pembentukan tunas. Hal ini sejalan dengan penelitian Yudhanto dan Wiendi (2015), hasil terbaik untuk jumlah tunas tanaman kantong semar pada media MS saja dengan jumlah tunas 5,2 tunas dalam 10 MST.

Jumlah Daun

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan berbagai senyawa organik kompleks tidak berpengaruh terhadap variabel jumlah daun tanaman anggrek tebu dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Pengaruh senyawa organik kompleks terhadap jumlah daun minggu ke-1 sampai minggu ke-12 tanaman anggrek tebu

Rata-rata jumlah daun (helai)												
Perlakuan	Minggu ke-											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
p_0	3.90	4.20	4.70	4.80	5.20	5.00	5.00	5.30	5.60	5.90	6.20	6.40
p_1	3.10	3.60	4.00	4.10	4.20	4.00	3.90	4.00	4.30	4.20	4.40	4.60
p_2	2.85	3.21	3.46	3.61	3.83	3.93	3.71	3.83	4.07	4.05	4.02	4.10
p_3	3.23	2.66	1.38	1.39	1.84	1.75	1.74	1.74	1.73	1.87	2.14	2.25
p_4	4.00	4.15	4.32	4.07	4.18	4.31	4.31	4.39	4.59	4.67	4.71	4.89
p_5	3.05	3.28	3.61	3.62	3.93	3.71	3.78	3.97	4.09	4.25	4.56	4.90
p_6	3.32	2.06	1.10	1.15	1.38	1.35	1.38	1.33	1.41	1.49	1.61	1.71

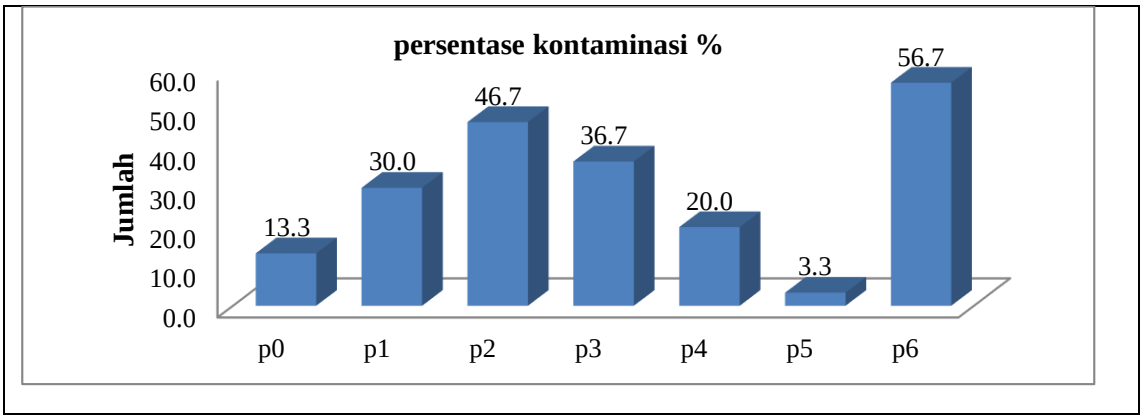
Berdasarkan Tabel 5, semua perlakuan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah daun hal tersebut diduga disebabkan oleh aktivitas sifat endogen eksplan dan eksogen yang diberikan, serta disebabkan oleh pengaruh tekanan osmotik dalam media. Rata-rata jumlah daun yang terbentuk cenderung lebih tinggi pada perlakuan media MS saja (p_0) dibandingkan dengan perlakuan lainnya yaitu sebesar 6,4 helai daun pada minggu ke-12, cenderung terendah terdapat pada perlakuan media MS + air kelapa 150 ml L^{-1} (p_6) yaitu sebesar 1,71 helai daun.

Pada variabel pengamatan jumlah daun juga cenderung perlakuan media MS saja yang mendapatkan hasil terbaik sama seperti variabel pengamatan jumlah tunas, hal ini dikarenakan setiap tunas yang tumbuh ada pertumbuhan daun yang mengikuti. Hubungan antara jumlah tunas dengan jumlah akar ialah pada setiap pertumbuhan tunas akan diikuti akar karena kebutuhan unsur hara dari tunas tersebut untuk memacu pemanjangan tunas.

Dalam penelitian Kosmiatin *et al*., (2005) penggunaan media MS tanpa pemberian senyawa tambahan memberikan hasil terbaik untuk jumlah daun pada tanaman gaharu. bahkan pada media ini tunas yang tumbuh relatif lebih tinggi dan jumlah daunnya lebih banyak pada perbanyakan gaharu yaitu 4,4 helai daun. Hal ini sejalan dengan pendapat Wetherell (1982), bahwa dukungan hormon endogen dan konsentrasi optimum dari masing-masing unsur nutrisi mempengaruhi pertumbuhan daun.

Persentase Kontaminasi

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan berbagai senyawa organik kompleks tidak berpengaruh terhadap variabel persentase kontaminasi tanaman anggrek tebu dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik rata-rata persentase kontaminasi tanaman anggrek tebu

Pada Gambar 4, persentase kontaminasi cenderung rendah yaitu 3,3 % yang terdapat pada perlakuan MS + bubur pisang ambon 150 g L^{-1} dan tertinggi pada perlakuan media MS + air kelapa 150 ml L^{-1} (p_6) yaitu sebesar 56,7 % hal ini berkaitan bahwa terdapat suatu hubungan diantara kedua peubah persentase, yaitu apabila persentase eksplan hidup tinggi maka tingkat kontaminasi pada media perlakuan tersebut semakin rendah, begitu juga sebaliknya. Kontaminasi pada penelitian ini banyak disebabkan oleh bakteri dan cendawan, bakteri dapat ditandai dengan adanya lender pada permukaan media dan berbau tidak sedap, sedangkan cendawan ditandai adanya benang-benang hifa maupun spora.

Menurut penelitian Shofyani dan Hajoeningtias (2010), menunjukkan bahwa jamur dan bakteri adalah sumber kontaminasi pada media. Kontaminan eksternal baik jamur dan bakteri dapat tumbuh di dalam kultur jaringan tanaman.Persentase kontaminasi eksternal yang tinggi disebabkan oleh jamur ataupun bakteri yang terbawa melalui alat maupun eskplan yang digunakan dalam penelitian.

KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan hasil dari penelitian ini adalah:

1. Terdapat pengaruh pada peubah waktu muncul akar tercepat pada perlakuan MS + air kelapa 150 ml L^{-1} yaitu sebesar 1,1 MST dibandingkan dengan perlakuan media MS + bubur pisang talas 150 g L^{-1} dan perlakuan media MS + bubur pisang ambon 150 g L^{-1} sekitar 3,45 MST.

2. Perlakuan senyawa organik kompleks terbaik terdapat pada MS + air kelapa 150 ml L^{-1} untuk menginduksi perakaran anggrek tebu.

DAFTAR PUSTAKA

Ahmadi, S.A. 1996. Pengaruh Berbagai Jenis dan Dosis Ekstrak Pisang terhadap Pertumbuhan Protocorm Anggrek Dendrobium pada Kultur In Vitro (hasil penelitian). http://biotek.umm.ac.id. 29 Juni 2012.

Basri, Z. 2004. Kultur Jaringan Tanaman. Universitas Tadulako Press, Palu. Hal.22-25.

Darmono. 2004. Agar Anggrek Rajin Berbunga. Penebar Swadaya. Jakarta. Vol 10(1): 412-498.

Djajanegara, Ira. 2010. Pemanfaatan limbah buah pisang dan air kelapa sebagai bahan media kultur jaringan anggrek bulan (*Phalaenopsis amabilis*) tipe 229. Jurnal Teknik Lingkungan 11 (3) :373-380.

Garvita, R.V dan E. Handini. 2011. Pengaruh Penambahan berbagai Kadar Pisang dan Ubi Jalar pada Pertumbuhan Kultur Tiga Jenis *Phalaenopsis.* Jurnal Buletin Kebun Raya Indonesia 14 (2) :9-18.

Kosmiatin, M., S. Hutami, A. Husni, I. Mariska, dan S. Utami. 2005. Optimasi Metode Penapisan pada Tanaman Kedelai untuk Toleransi terhadap Kekeringan. Laporan Hasil Penelitian BB-Biogen

Purwati. 2017. Pengolahan Pisang Talas dan Usaha Meningkatkan Nilai Tambah Hasil Panen. Jurnal Abdimas Mahakam 1(2) : 2549-5755.

Rimando, Tito J. 2001. Ornamental Horticulture A Little Giant in The Tropics SEAMO SEARCH and UPLB. Philipines. 99.

Robinson, J.C.V. dan V.G. Sauco. 2010. Bananas and Plantains (2nd ed.) Crop Production Science in Horticulture. CAB International 19 (2) :22-23.

Shofyani, A. & Hajoeningtias, O.D. 2010. Pengaruh Sterilan dan waktu perendaman pada eksplan daun kencur (*Koemferia galagal* L.) untuk meningkatkan Kebersilan Kultur Kalus. Universitas Muhammadiyah Purwokerto. Purwokerto.

Tuhuteru, S, M. L. Hehanussa dan S.H.T. Raharjo. 2012. Pertumbuhan dan perkembangan anggrek *Dendrobium anosmum* pada media kultur *in vitro* dengan beberapa konsentrasi air kelapa. Jurnal Agrologia.1(1): 1-12.

Wetherell, W.F. 1982. Introduction in Vitro Propagation. New Jersey: Avery Publishing Group.

Wijayani, Y., Solichatun, dan W. Mudyantini. 2007. Pertumbuhan Tunas dan Struktur Anatomi *Protocorm Like Body* Anggrek *Grammatophyllum scriptum* (Lindl.) Bl. dengan pemberian kinetin dan NAA. *Bioteknologi* 4 (2): 33-40

Yanuar, S.E, dan S. Aji. 2015. Minuman Probiotik dari Air Kelapa Muda Dengan Starter Bakteri Asam Laktat *Lactobacillus casei*. Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol. 3 No. 3 p.909-917. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya Malang. Hal.910.

Yudhanto, A.S. & N.M.A. Wiendi. 2015. Pengaruh Pemberian Auksin (NAA) dengan Sitokinin (BAP, Kinetin dan 2iP) terhadap Daya Proliferasi Tanaman Kantong Semar (*Nepenthes mirabilis*) secara *In Vitro*. Jurnal Agrohorti 3 (3) :276 – 284.

Zulkarnain. 2014. Kultur Jaringan Tanaman Solusi Perbanyakan Tanaman Budidaya. Bumi Aksara. Jakarta.

Keanekaragaman Anggrek Berdasarkan Distribusi Vertikal Suhu Udara di Wilayah Monsoon Tropis

Gusti Rusmayadi[1*] dan Eka Frasetya[2]
[1]Program Studi Agronomi, Fakultas Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat (ULM)
[2]Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat (ULM)
email korespondensi : gustirusmayadi@ulm.ac.id

ABSTRACT

Orchid family Orchidaceae consists of 800 genera and more than 50,000 species of natural orchids throughout the world known as orchid species originating from tropical and sub-tropical regions. In addition to the intensity and duration of irradiation, air humidity, the temperature requirements of orchid plants can be divided into cold, medium, and warm types. Air temperature is an altitude function, so an assessment of the diversity of anggerik distributions needs to be done. The study was conducted from April to April 2019. The area studied in Kahung Valley, Blangian village, Aranio District, Banjar Regency. Research uses the method of exploration and collection of flora by using the length of the observation path from the river bank to 3 levels that represent the ecosystem and vegetation of the area studied. At an altitude of 192 - 252 m above sea level with a temperature of 24.0 - 26.5 ^{O}C there are 17 species of orchid in 8 genera such as the genus Aerides, altitude 231 - 321 m asl with temperatures 24.8 - 26.2^{O}C There are 9 species of orchids in 5 genera such as the Phalaeopsis, and height 316 - 348 m asl with 24.0 - 25.8^{O}C there are 13 species of orchid in 5 genera such as Dendrobium. Shannon-Wiener's H <1 indicates that species diversity is small.

Keywords: Aerides, Air temperature, Dendrobium, diversity, Phalaeonopsis

ABSTRAK

Anggrek famili Orchidaceae terdiri dari 800 genus dan lebih dari 50.000 spesies anggrek alam di seluruh dunia yang dikenal sebagai anggrek spesies berasal dari wilayah tropis dan sub tropis. Selain intensitas dan lama penyinaran, kelembapan udara, maka kebutuhan suhu tanaman anggrek dibedakan menjadi tipe dingin, sedang, dan hangat. Suhu udara merupakan fungsi ketinggian, sehingga pengkajian keanekaragaman distribusi anggerik perlu dilakukan. Wilayah yang dikaji pada Lembah Kahung desa Blangian, Kecamatan Aranio, Kabupaten Banjar. Penelitian dilaksanakan sejak bulan April sampai dengan April 2019. Penelitian mengunakan metode eksplorasi dan koleksi flora dengan mengunakan panjang jalur pengamatan dari tepi sungai sampai pada 3 tingkat ketinggian yang mewakili ekosistem dan vegetasi wilayah yang diteliti. Pada ketinggian 192 – 252 m dari permukaan laut (dpl) dengan suhu 24.0 – 26.5^{O}C terdapat 17 spesies anggerik dalam 8 genus seperti genus Aerides, ketinggian 231 – 321 m dpl dengan suhu 24.8 – 26.2^{O}C terdapat 9 spesies anggrek dalam 5 genus seperti Phalaeonopsis, dan ketinggian 316 – 348 m dpl dengan 24.0 – 25.8^{O}C terdapat 13 spesies anggrek dalam 5 genus seperti Dendrobium. Nilai H < 1 Shannon-Wiener menunjukkan bahwa keanekaragaman spesies sedikit.

Kata kunci: Aerides, Dendrobium, keanekaragaman, Phalaeonopsis, Suhu udara

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki kurang lebih 5,000 spesies anggrek dari 20,000 sampai dengan 30, 000 spesies yang berasal dari 700-an genera yang tersebar di seluruh dunia. Terdapat sekitar 25.000 jenis anggrek yang telah dideskripsikan (Schuttleworth *et al*., 1970). Sekitar 1,327 jenis tumbuh di pulau Jawa dan selebihnya berada di pulau Sumatera, Kalimantan, Sulawesi, Irian jaya, dan pulau lainnya. Kemudian, setengah dari spesies tersebut terdapat di Papua, sedangkan 2,000 spesies lainnya terdapat di Kalimantan dan sisanya tersebar di pulau-pulau lain di Indonesia.

Anggrek yang ditemukan di hutan Kalimatan Selatan sekitar 54 jenis (UPT Kebun Raya Banua, 2016). Eksplorasi lainnya juga menemukan beberapa jenis. Jenis-jenis tersebut meliputi genus Aerides, Bulbophyllus, Coelogyne, Dendrobium, Eria, Flickingeria, Phalaeopnosis, Thrixpermum, dan Vanda.

Menurut Hawkes (1965) berdasarkan habitatnya tanaman anggrek dibagi dalam empat kelompok yaitu: a) kelompok anggrek efifit, anggrek yang tumbuh pada pohon lain tanpa merugikan tanaman inangnya dan ternaungi dari sinar matahari langsung, contoh: Catleya, Dendrobium, Phalaenopsis dan Oncidium, b) kelompok anggrek terestial, anggrek yang tumbuh ditanah dan membutuhkan sinar matahari langsung, contoh: Vanda, Aranthera, Renathera, Arachnis, c) kelompok anggrek litofit, anggrek yang tumbuh pada batu batuan dan tahan terhadap sinar matahari penuh, contoh: Dendrobium phalaenopsis, dan d) kelompok anggrek saprofit, anggrek yang tumbuh pada

media yang mengandung humus atau daun daun kering dan membutuhkan sedikit sinar matahari, contoh Goodyera sp.

Pertumbuhan anggrek dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu biotik dan fisik, salah satu faktor fisik yang mempengaruhi pertumbuhan anggrek adalah ketinggian tempat. Selain itu juga ketinggian tempat berpengaruh terhadap perbedaan suhu udara, kelembapan, intensitas cahaya dan keanekaragaman jenis, karena semakin rendah ketinggian semakin tinggi keanekaragamann jenis dibandingkan dengan dataran tinggi (Puspitaningtyas dan Mursidawati, 2003). Faktor faktor klimatik yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman anggrek adalah:

Suhu udara

Ketinggian tempat untuk setiap jenis anggrek tidak sama, beberapa anggrek dapat tumbuh baik di daerah dataran tinggi, tetapi jenis yang lain akan tumbuh dan berkebang subur di dataran rendah, tetapi ada beberapa jenis anggrek yang dapat tumbuh dan berbunga di daerah dataran rendah sampai medium. Dendrobium dapat tumbuh dan berbunga di wilayah dengan ketinggian antara 0 – 600 m dpl, Phalaenopsis tumbuh baik di dataran tinggi sedang Vanda akan berkembang baik di dataran rendah. Berdasarkan ketinggian tempat, kebutuhan suhu untuk setiap jenis anggrek tertentu juga berbeda.

Suhu udara sangat mempengaruhi proses metabolisme tanaman. Suhu yang tinggi menyebabkan proses metabolisme berlangsung cepat, sebaliknya pada suhu yang rendah proses metabolisme terjadi sangat lambat. Berdasarkan kebutuhan suhu, Sessler (1978) membagi tanaman anggrek ke dalam 3 golongan, yaitu: a) anggrek tipe dingin, membutuhkan suhu 13–18^{O}C pada malam hari dan suhu siang hari antara 18-21^{O}C (Cymbidium, Phalaenopsis), b) anggrek tipe sedang, suhu malam hari 18-20^{O}C dan siang hari 27-29^{O}C (Dendrobium, Cattleya, Oncidium), dan c) anggrek tipe hangat, suhu malam hari 21-24^{O}C, sedang siang hari 24-30^{O}C (Vanda, Arachnis, Renanthera).

Kelembapan lingkungan

Umumnya kelembapan yang dibutuhkan tanaman anggrek adalah kelembapan ninbi (RH) yang berkisar antara 60-85%. Kelembapan tidak boleh terlalu tinggi pada malam hari, dan tidak terlalu rendah pada siang hari. Untuk menjaga kelembapan agar tetap stabil, dapat disiasati dengan cara penyiraman dengan sistem penyemprotan kabut menggunakan sprayer. Kelembapan yang terlalu tinggi pada malam hari dapat diatasi dengan mengurangi penyiraman, sebaliknya kelembapan yang terlalu rendah pada siang hari diatasi dengan penyiraman yang lebih basah.

Cahaya matahari

Kebutuhan cahaya matahari untuk setiap anggrek berbeda-beda, tergantung pada genus dan kerabatnya. Anggrek dari kelompok Vanda terutama untuk tipe teret dan semi teret yang banyak ditemui di daerah dataran rendah lebih membutuhkan intensitas penyinaran yang lebih tinggi dibandingkan jenis anggrek lain. Sedangkan kelompok Dendrobium membutuhkan intensitas penyinaran cahaya matahari antara 50-60%. Kelompok Phalaenopsis menghendaki cahaya yang lebih rendah, karena kelompok ini memerlukan lingkungan yang lebih teduh dan lembap, serta sirkulasi udara yang baik.

BAHAN DAN METODE

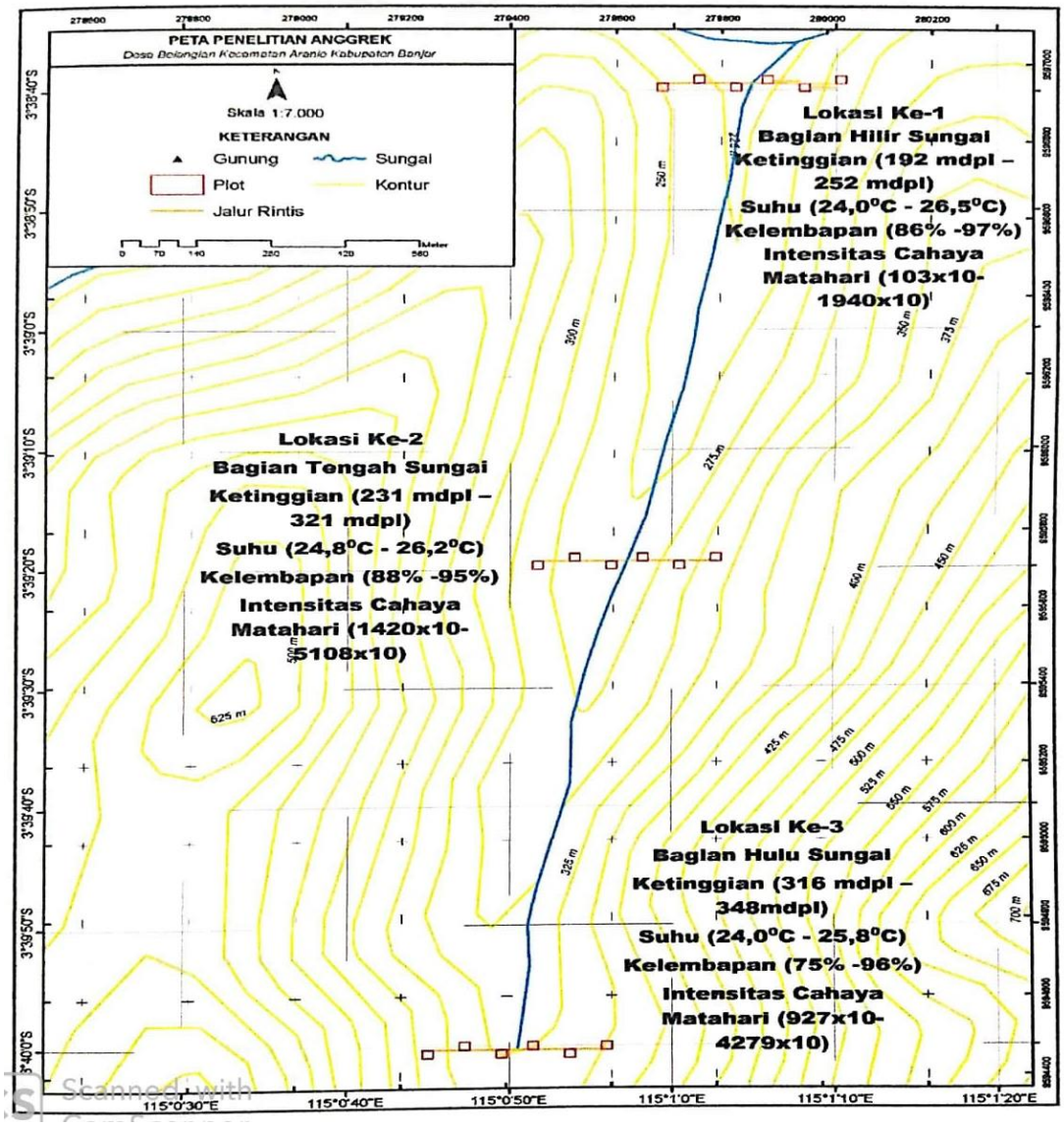
Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif eksploratif dengan pendekatan kuantitatif. Penelitian ini dilakukan dengan metode jelajah dan teknik observasi lapangan secara sampling. Pengambilan sample jenis tanaman anggrek dilakukan di Lembah Kahung desa Blangian, Kecamatan Aranio, Kabupaten Banjar anggrek epifit maupun terrestrial dengan survey dibeberapa lokasi pengamatan. Penelitian dilaksanakan sejak bulan April sampai dengan April 2019. Batas ketinggian lokasi penelitian ditandai sebagai Lokasi 1 adalah bagian hulu sungai, lokasi 2 adalah bagian tengah sungai, dan lokasi 3 adalah bagian hilir sungai (Gambar 1). Metode eksplorasi dilakukan dengan menjelajah sepanjang jalur wilayah penelitian pada sebelah kanan dan kiri sungai untuk mengetahui jenis-jenis tanaman anggrek yang kemudian akan diambil sebagai bahan koleksi. Data yang diperoleh dari beberapa kriteria yang dikumpulkan meliputi : Nama anggrek (lokal dan latin), Jenis anggek, ketinggian (altitude), habitat anggrek, morfologi anggrek, dan manfaat anggrek. Keanekaragaman jenis tanaman anggrek dapat diidentifikasi dengan buku petunjuk lapangan (field guide). Identifikasi dilakukan dengan deskripsi, penamaan, penggolongan specimen. Apabila sepanjang jalur pengamatan ditemukan species dengan jumlah lebih dari satu, maka pengambilan specimen hanya dilakukan sekali. Sedangkan, apabila terdapat species d luar jalur lokasi pengamatan, maka spesies tersebut tidak dimasukkan dalam data melainkan hanya sebagai penunjang data sekunder. Alat dan

bahan yang di gunakan: Peta, GPS, kompas, thally sheet, binokuler, dan buku identifikasi. Data yang telah diperoleh di lapangan kemudian diolah dengan menghitung Indeks Keanekaragaman Jenis (H). Dalam menentukan indeks keanekaragaman jenis yang juga menunjukan tingkat kestabilan dari tingkat tanaman tersebut, digunakan pendekatan Shanon dan Winner (1949), yaitu: $H = \sum_i^n P_i ln P_i$, dengan H = Indeks Shannon_Wienner, Pi = Kelimpahan relatif dari spesies ke-I, Pi = (Ni/Nt), Ni = Jumlah individu spesies ke-I, dan Nt = Jumlah total untuk semua individu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Geografis dan Iklim

Lembah Kahung yang bertempat di Desa Blangian terletak di jajaran pegunungan Meratus Provinsi Kalimantan Selatan. Secara administrasi pemerintahan termasuk ke dalam Kecamatan Aranio, Kabupaten Banjar. Batas Wilayah desa tersebut adalah di sebelah Utara berbatasan dengan Kabupaten Tanah Laut, di sebelah Timur berbatasan dengan Desa Kintap, di sebelah Selatan berbatasan dengan Desa Tiwingan Baru, dan di sebelah Barat berbatasan dengan Desa Tiwingan Lama. Luas wilayah Desa Belangian seluas 24,21 km^2. Jarak dengan ibu kota kecamatan sejauh 20 km dan sejauh ± 42 km dengan ibu kota kabupaten. Tata guna lahan desa ini meliputi pemukiman

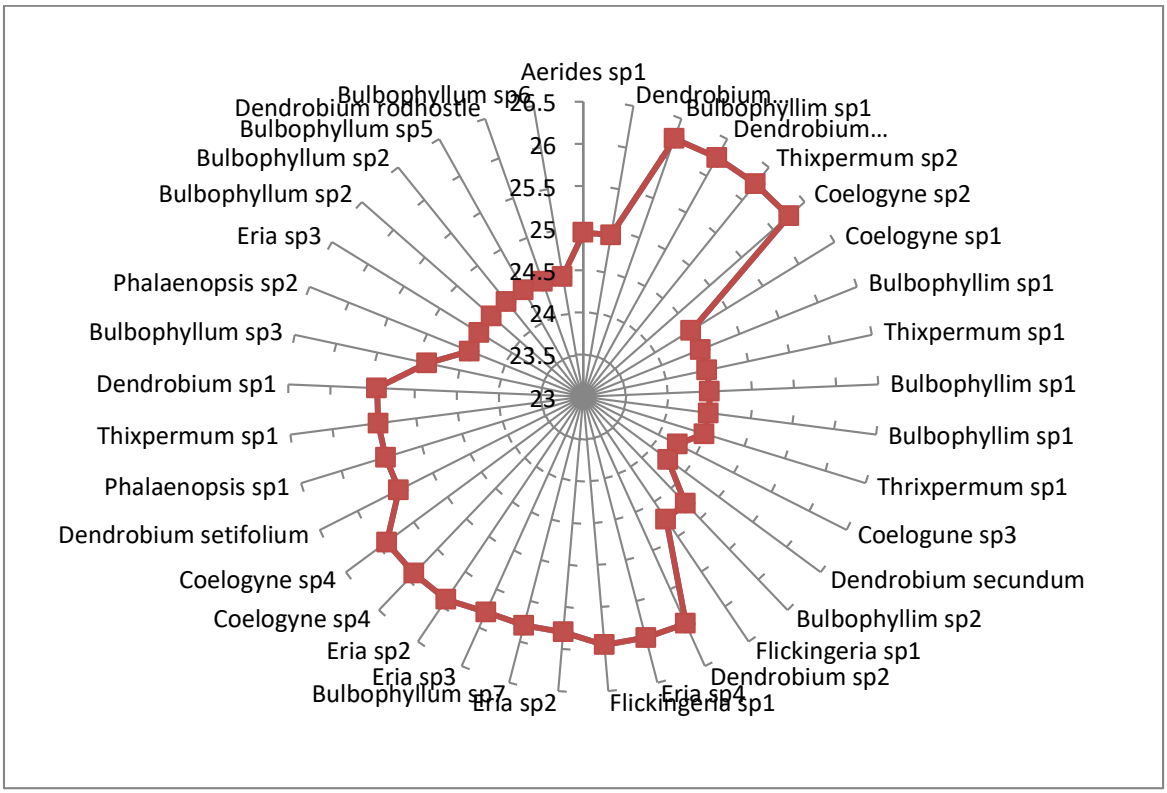


Gambar 1. Wilayah kajian di lembah Kahung

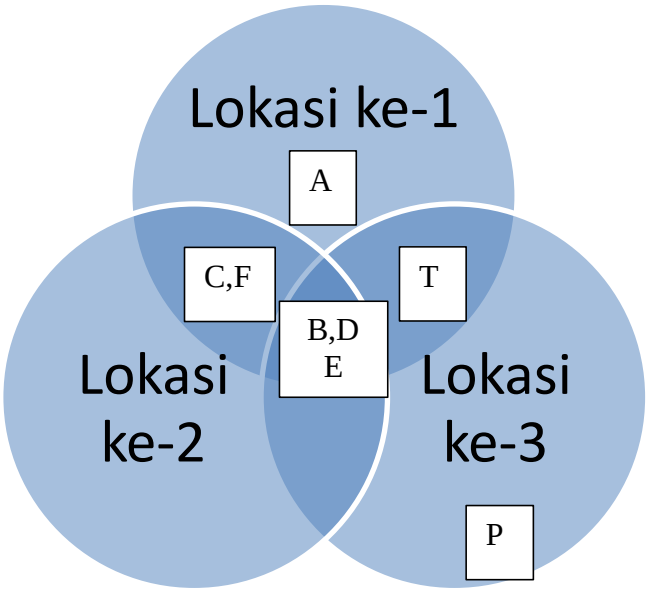
Jenis Anggrek Menurut Distribusi Vertikal

Rentang suhu rata-rata menurun menurut ketinggian (Gambar 1) mulai dari 24^{O}C – 26.5^{O}C pada wilayah hilir sungai (Lokasi ke-1), 24.8 ^{O}C – 26.2^{O}C pada wilayah tengah sungai (Lokasi ke-2) dan 24.0^{O}C – 25.8^{O}C pada wilayah hulu sungai (Lokasi 3). Jenis yang ditemukan juga bervariasi. Pada lokasi ke-1 terdapat 17 sepesies anggrek yang tergolong ke dalam 7 genus anggrek Aerides, Bulbphylllum, Coelagyne, Dendrobium, Eria, Flickingeria, dan Thrixspermum. Pada lokasi ke-2 terdapat 9 spesies anggrek yang termasuk ke dalam 5 genus anggrek diantaranya Bulbophyllum, Coelagune, Dendrobium, Eria dan Flickingeria. Pada lokasi ke-3 terdapat 13 spesies anggrek yang termasuk ke dalam 5 genus anggrek seperti Bulpophyllum, Dendrobium, Eria, Phalaeonopsis, dan Thrixspermum. Semua jenis anggrek yang ditemukan adalah anggrek efipit yang tumbuh pada tanaman lain famili Dipterocarpaceae seperti pohon Binuang, Belangiran dan Meranti. Semakin menurun suhu udara ada kecenderungan semakin berkurang pula anggrek spesies. Pola yang sama ditemukan oleh Puspitaningtyas dan Mursidawati (2003) di Bukit Wangkang dengan ketinggian ± 343 m dpl dalam Kawasan Hutan Lindung Gunung Ambawang Kecamatan Kubu, Kabupaten Kubu Raya.

Distribusi anggrek spesies menurut suhu udara disajikan dalam Gambar 2. Beberapa anggrek masih diberi nama sp karena pada saat ditemukan bunganya belum muncul. Kemudian, semakin rendah suhu udara ada beberapa jenis anggrek spesies tidak terdapat pada ketinggian tempat atau suhu tertentu, seperti Phalaenopsis dan Thixpermum seperti yang diperlihatkan dalam Gambar 3 dan 4. Ini diduga habitat yang nyaman bagi Phalaenopsis dan Thixpermum. Menurut Rusmayadi *et al*., (2017) optimal suhu udara bagi Phaleonopsis untuk berbunga adalah 27.5 – 27.9 ºC, sementara Robinson menyatakan sekitar 26^{O}C.



Gambar 2. Distribusi anggrek spesies menurut suhu udara



Gambar 3. Interseksi genus anggrek menurut suhu udara Aerides (A), Bulbphylllum (B), Coelagyne (C), Dendrobium (D), Eria (E), Flickingeria (F), Phaleonopsis (P) dan Thrixspermum (T).



Phalaenopsis



Thrixspermum

Gambar 4. Anggrek spesies genus Phalaeonopsis dan Thrixpermum

Indeks Keanekaragaman Spesies Anggrek menurut Shannon – Winner

Tingkat keanekaragaman spesies anggrek yang ditemukan sangat rendah sebagaimana ditunjukkan dalam Tabel

Tabel 1. Indeks Keanekaragaman spesies anggrek menurut Shannon – Winner

No.	Genus	Nama Spesies	Keragaman (H)
1	Aerides	Aerides sp1	-0.04
2	Bulbophyllum	Bulbophyllim sp1	-0.1
		Bulbophyllim sp2	-0.084
		Bulbophyllum sp2	-0.04
		Bulbophyllum sp2	-0.04
		Bulbophyllum sp3	-0.04
		Bulbophyllum sp5	-0.04
		Bulbophyllum sp6	-0.04
		Bulbophyllum sp7	-0.04
3		Coelogune sp1	-0.04
		Coelogyne sp2	-0.04
		Coelogyne sp3	-0.04
		Coelogyne sp4	-0.065
4	Dendrobium	Dendrobium sp1	-0.04
		Dendrobium sp2	-0.04
		Dendrobium crumenatum	-0.065
		Dendrobium rodhostle	-0.04
		Dendrobium secundum	-0.04
		Dendrobium setifolium	-0.04
5	Eria	Eria sp1	-0.04
		Eria sp2	-0.065
		Eria sp3	-0.065
		Eria sp3	-0.065
		Eria sp4	-0.065
6	Flickingeria	Flickingeria sp1	-0.065
7	Phalaenopsis	Phalaenopsis sp1	-0.04
		Phalaenopsis sp2	-0.04
8	Thixpermum	Thixpermum sp1	-0.065
		Thixpermum sp2	-0.065

Kisaran keanekaragaman jenis anggrek adalah -0.065 sampai dengan -0.1 yang tergolong rendah dengan nilai H < 1.

KESIMPULAN

Jenis anggrek spesies cenderung turun dengan suhu yang semakin rendah. Indeks Shannon – Winner keanekaragaman jenisnya juga rendah. Ada jenis anggrek tertentu seperti Phalaenopsis dan Thrixpermum hanya terdapat pada lokasi tertentu. Phalaenopis perlu dikaji lebih mendalam karena jenis sampai saat ini yang banyak dikembangkan.

DAFTAR PUSTAKA

Hawkes, A D. 1965. Encyclopedia of Cultivated Orchids. Faber. London.

Puspitaningtyas D M, Mursidawati S, Sutrisno dan Asikin J. 2003. Anggrek Alam di Kawasan Konservasi Pulau Jawa. Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Bogor LIPI. Bogor.

Robinson KA. 2002. Effect of temperature on the flower development rate and morphology of Phalaenopsis orchid. MS thesis. Mich. State Univ. East Lansing.

Rusmayadi, G., Rodinah, Rodinah, Isserep Sumardi, Heri Sudjatmiko, Endah Wahyuni Kuswidyosusanti. 2017. Journal of Biodiversity and Environmental Sciences (JBES) ISSN: 2220-6663 (Print) 2222-3045 (Online) Vol. 10, No. 3, p. 35-42, 2017

Sessler, G. J. 1987. *Orchids and How to Grow Them.* Prentice Hall Imc. New Jersey. 360 p.

Berbagai Komposisi Media dengan Beberapa Macam Pupuk Daun terhadap Aklimatisasi Anggrek Tebu (*Grammatophyllum Speciosum*)

Muhammad Riyani[1*], Rodinah[2], Chatimatun Nisa[2]
[1]Jurusan Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat
[2]Jurusan Budidaya Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat Jl. Jend A. Yani Km. 36 Banjarbaru Kalimantan Selatan, 70714
email korespondensi: riyanimuhammad97@gmail.com

ABSTRACT

Sugar cane orchid planlet produced at tissue culture laboratory on Agriculture Faculty in Lambung Mangkurat University. Already big growth forming leave, shoot, root that need to be phases of acclimatization. Acclimatization is the phases to be passed in seeding through of tissue culture. This research aims to identify the influence between the best growing media with any kind of the best variety of the leaves fertilizer. This research using randomized block design consisting 2 factor with 3 repeated treatment. The first factor combination of growing media is M_1= (moss+fern), M_2=(moss+cocopeat), M_3= (cocopeat+fern), M_4= (fern+charcoal), M_5= (cocopeat+fern), M_6= (cocopeat+charcoal). The second factor is spraying of the leaves fertilizer. P0= (control), P_1= (Hantu fertilizer with 2 ml^{-1} concentration), P_2= (Growmore fertilizer with 2 gr^{-1} concentration), P_3= (leri with 4 ml^{-1} concentration). Interaction between growing media and spraying fertilizer combination has significant effect to living percentation. M1P2= (moss+fern with growmore fertilizer 2 ml concentration) has no significant effect with M2P0, M2P2, M3P3, M4P2, M2P2, M6P2. Height of the plant showing the best treatment in media M1= (10,575 cm), spraying showing the best treatment is P2= (growmore fertilizer) 8,717 cm. On observation appears shoot has the interaction of 6 weeks after planting in media with 1 value very significant different with M3P3 but has no different with M6P2 is 0,5 value.

Keywords : plantlet, tissue culture, combination

ABSTRAK

Planlet anggrek tebu yang dihasilkan di Laboraturium Kultur Jaringan Fakultas Pertanian ULM. Sudah besar membentuk daun, tunas dan akar sehingga perlu dilakukan tahapan aklimatisasi. Aklimatisasi merupakan tahap yang harus dilalui dalam pembibitan secara kultur jaringan, Penelitian ini bertujuan untuk Untuk mengetahui pengaruh antara kombinasi media tanam terbaik dengan berbagai jenis pupuk daun terbaik, Penelitian menggunakan RAK faktorial dengan 2 faktor dengan 2 ulangan. Faktor pertama kombinasi media tanam m_1= mos+pakis m_2= mos+cocopeat m_3= mos+arangkayu m_4= pakis+arang kayu m_5= cocopeat+pakis m_6= cocopeat+arang kayu. Faktor kedua penyemprotan pupuk daun p_0= control p_1= pupuk hantu dengan konsentrasi 2 ml l^{-1} p_2= pupuk growmore dengan konsentrasi 2 g l^{-1} p_3= leri dengan konsentrasi 4 ml l^{-1}. Interaksi antara kombinasi media tanam dan penyemprotan pupuk daun berpengaruh nyata terhadap persentase hidup. m_1p_2= mos+pakis dengan pupuk growmore konsentrasi 2 ml^{-1} tidak berbeda dengan m_2p_0, m_2p_2, m_3p_2, m_4p_2, m_5p_2, m_6p_2, tinggi tanaman menunjukan perlakuan terbaik pada media m_1 10,575cm, penyemprotan menunjukan perlakuan terbaik adalah p_2 pupuk growmore 8,717cm. Pada pengamatan muncul tunas terdapat interaksi pada 6 MST pada media dan penyemprotan dengan perlakuan terbaik pada m_1p_0 tidak berbeda m_1p_3, m_2p_0, m_5p_2 dengan nilai 1 berbeda sangat nyata dengan m_3p_3 namun tidak berbeda dengan m_6p_2 dengan nilai 0,5

Kata kunci : planlet, kultur jaringan, kombinasi

PENDAHULUAN

Anggrek tebu (*Grammatophyllum speciosum*) tersebar cukup luas mulai dari Myanmar, Thailand, Laos, Vietnam, Malaysia, Indonesia, sampai New Guinea. Diindonesia tanaman ini menyebar mulai dari pulau Sumatera, Kalimantan, Jawa, Sulawesi, Maluku hingga Papua. Anggrek ini menghadapi ancaman serius dari perburuan tak terkendali dan alih fungsi lahan. Selain itu anggrek tebu pertumbuhannya sangat lambat dan anggrek tebu jarang sekali berbunga dan harganya sangat tinggi untuk diperjual belikan, sehingga perlunya dilakukan perbanyakan (Rimando, 2001).

Planlet anggrek tebu yang dihasilkan di Laboraturium Kultur Jaringan Fakultas Pertanian Unlam. Sudah besar membentuk daun, tunas dan akar sehingga perlu dilakukan tahapan aklimatisasi. Aklimatisasi merupakan tahap yang harus dilalui dalam pembibitan secara kultur jaringan, tujuan dari aklimatisasi adalah untuk mengadaptasikan bibit yang baru tumbuh secara kultur *in vitro*/kultur jaringan.

Dalam hal ini media tumbuh aklimatisasi berfungsi untuk tempat tumbuhnya tanaman, mempertahankan kelembaban dan tempat penyimpanan hara serta mecukupi kebutuhan air yang diperlukan. Media tumbuh tanaman anggrek yang umum digunakan adalah arang, pakis, moss, potongan kayu, potongan bata atau genting, serutan kayu, kulit pinus dan serabut kelapa (Wuryan, 2008).

Untuk merangsang pertumbuhan anggrek agar lebih baik perlu dilakukan pemberian pupuk daun, karena didalam pupuk daun terkandung macam-macam unsur hara makro maupun mikro yang diperlukan *planlett* tanaman anggrek, karena pada awal tahapan aklimatisasi perakaran *planlett* masih tidak berfungsi akibat perubahan lingkungan dan adaptasi yang masih berlangsung sehingga perlu adanya penambahan pupuk daun di dalam proses aklimatisasi. Adapun pupuk daun yang mudah didapat dan harganya relatif murah yang ada dipasaran yaitu, growmore, leri dan pupuk hantu dan lain-lain.Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh interaksi antara kombinasi media tanam dengan berbagai jenis pupuk daun terhadap keberhasilan aklimatisasi anggrek tebu, untuk mengetahui kombinasi media tanam terbaik terhadap keberhasilan aklimatisasi anggrek tebu dan untuk mengetahui berbagai pupuk daun terbaik terhadap keberhasilan aklimatisasi anggrek tebu.

BAHAN DAN METODE

Percobaan penelitian aklimatisasi tanaman anggrek tebu ini dilaksanakan di Rumah Kaca Jurusan BDP Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru. Pelaksanaan penelitian kurang lebih tiga bulan, yaitu mulai bulan november sampai dengan januari 2019. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu bahan tanam , media tanam, pupuk daun, fungisida. Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pot, paranet, handsprayer, gelas ukur, spatula, kamera, termometer, higrometer.

Metode percobaan yang digunakan adalah faktorial dua faktor, menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 2 faktor perlakuan yaitu kombinasi media tanam dan kombinasi pupuk daun.:

Perlakuan pertama adalah campuran media (M) yaitu :

m_1 = mos + pakis
m_2= mos + cocopeat
m_3= mos + arang kayu
m_4= pakis + arang kayu
m_5 = cocopeat + pakis
m_6 = cocopeat + arang kayu

Perlakuan kedua adalah pupuk daun (P) yaitu :

p_0 = kontrol
p_1 = pupuk hantu dengan konsentrasi 2 ml l^{-1}
p_2= pupuk growmore dengan konsentrasi 2 g l^{-1}
p_3= leri dengan konsentrasi 4 ml l^{-1}

Dari penelitian ini terdapat 24 kombinasi perlakuan, setiap perlakuan diulang dua kali sehingga ada 48 satuan percobaan. Tiap satuan percobaan terdiri dari 5 *planlet*, sehingga berjumlah 240 *planlet*. Pelaksanaan penelitian Sterilisasi media tumbuh. Media tumbuh yang digunakan berupa kombinasi dari pakis, cocopeat, arang kayu dan moss. Masing-masing media tanam yang digunakan disterilkan agar media tanam tersebut bebas dari hama dan penyakit dengan cara sterilisasi disemprot dengan fungisida dethane satu minggu sebelum tanam dengan dosis 2g L^{-1}. Setelah media tanam disterilisasi media, masing-masing media tanam dimasukan kedalam pot dengan masing masing setiap perlakuan 1:1 berdasarkan volume Persiapan *plantlet*. *Plantlet* anggrek tebu yang ada di ruangan inkubasi dipindahkan ke rumah kaca 2 hari sebelum penanaman dan dibiarkan tetap dalam botol untuk penyesuaian lingkungan.Penananaman *plantlet*. *Plantlet* anggrek kemudian ditanam di pot yang sebelumnya telah diisi kombinasi media tersebut setiap pot ditanami lima *planlet*. Penyiraman. Penyiraman dilakukan dengan menggunakan alat Handsprayer. Pemupukan. Pupuk yang digunakan adalah pupuk daun seperti Pupuk hantu, Leri, Growmore.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persentase hidup

Berdasarkan uji kehomogenan ragam dengan uji Bartlett pada taraf 5% peubah persentase hidup menunjukan ragam yang homogen, dilanjutkan dengan analisis ragam terdapat pengaruh pada interaksi media dengan penyemprotan pupuk daun pada minggu ke 4 mst dan terdapat pengaruh faktor tunggal pada perlakuan media pada 6, 8, 10 mst juga pada perlakuan penyemprotan pupuk daun di 10 mst.. Persentase hidup tertinggi pada perlakuan $m_1p_{2=}$ mos + pakis dengan pupuk growmore konsentrasi 2 ml^{-1} tidak berbeda dengan $m_2p_{0=}$ mos + cocopeat dengan kontrol konsentrasi 2 ml^{-1} dan m_2p_2= mos + cocopeat dengan pupuk growmore konsentrasi 2 ml^{-1}dan $m_3p_{2\,=}$ mos + arang kayu dengan pupuk growmore konsentrasi 2 ml^{-1} dan m_4p_2 = pakis + arang kayu dengan pupuk growmore konsentrasi 2 ml^{-1} dan m_5p_2= cocopeat + pakis dengan pupuk growmore konsentrasi 2 ml^{-1} m_6p_2 = cocopeat + arang kayu dengan pupuk growmore konsentrasi 2 ml^{-1} dengan nilai 10 %.

Tabel 1. Rata-rata persentase hidup tanaman anggrek tebu pada interaksi media dengan penyemprotan pupuk daun .

Perlakuan	Waktu Tanam 4 mst
m_1p_0	90,00 ^{bc}
m1p1	70,00 ^{bc}
m_1p_2	100,00 ^{c}
m_1p_3	80,00 ^{bc}
m_2p_0	100,00 ^{c}
m_2p_1	60,00 ^{bc}
m_2p_2	100,00 ^{c}
m_2p_3	70,00 ^{bc}
m_3p_0	90,00 ^{bc}
m_3p_1	80,00 ^{bc}
m_3p_2	100,00 ^{c}
m_3p_3	80,00 ^{bc}
m_4p_0	70,00 ^{bc}
m_4p_1	50,00 ^{b}
m_4p_2	100,00 ^{c}
m_4p_3	80,00 ^{bc}
m_5p_0	70,00 ^{bc}
m_5p_1	60,00 ^{bc}
m_5p_2	100,00 ^{c}
m_5p_3	70,00 ^{bc}
m_6p_0	50,00 ^{b}
m_6p_1	50,00^{b}
m_6p_2	100,00 ^{c}
m_6p_3	0,000 ^{a}

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DRMT pada taraf 5%.

Pengamatan terhadap persentase hidup *planlet* dilakukan setiap 2 minggu sekali sampai akhir pengamatan. Berdasarkan hasil analisis ragam yang rekapitulasinya tertera pada Tabel 1. Menunujukan bahwa persentase hidup dipengaruhi oleh interaksi perlakuan kombinasi media tanam dan jenis pupuk daun. Hasil adaptasi bibit anggrek tebu di rumah kaca pada saat umur 4 MST cukup baik yaitu pada kombinasi media tanam m_1= mos + pakis m_2= mos + cocopeat m_3= mos + arang kayu m_4= pakis + arang kayu m_5= cocopeat + pakis dan m_6= cocopeat+ arang kayu mencapai 100% sedangkan pada media m_6= cocopeat + arang kayu memiliki persentase terendah sampai akhir penelitian, penurunan persentase hidup bibit dipengaruhi oleh kondisi bibit itu sendiri yang belum mampu beradaptasi dengan lingkungan luar yang heterogen.

Pada umur 1-4 mst *planlet* akan mengalami stres karena pemindahan planlet dari lingkungan yang heterotrop ke lingkungan yang tidak terkontrol. Hal ini ditunjukan dari sebagian daun yang terlihat berwarna coklat, keriting, layu, dan busuk serta hal ini disebabkan oleh kelembaban yang sangat rendah pada 1 hst yang mencapai 48% kelembaban ini memiliki nilai terendah dengan hari yang lainnya dapat dilihat pada Lampiran 12 .

Syarat tumbuh anggrek tebu agar dapat tumbuh dengan baik dilingkungan tempat tumbuhhnya mempunyai suhu di dataran rendah yaitu 30^0-35^0 dan memerlukan kelembaban sekitar 60%-80% selain itu anggrek tebu ini juga perlu sirkulasi udara dan pengairan yang cukup baik (Iswanto, 2002).

Adapun usaha yang dapat dilakukan agar dapat mengatur temperatur iklim mikro disekitar rumah kaca yaitu dengan cara memasang paranet dibagian atas rumah kaca, meletakkan bak-bak berisi air dibawah rak aklimatisasi, melakukan penyiraman pada lantai pagi dan sore hari meletakkan tanaman-tanaman agar dapat menurunkan suhu dan menaikkan kelembapan sehinga tanaman yang dilakukan aklimatisasi dapat tumbuh dengan baik

Pada perlakuan m_6p_3 = cocopeat + arang kayu dengan penyemprotan leri konsentrasi 4 ml l^{-1} memiliki nilai (0) hal ini dikarenakan. Media cocopeat yang terlalu lama menyimpan air dan apabila disiram mengunakan sedikit air maka media akan cepat mengering sehinnga air tidak dapat diserap oleh tanaman. Sesuai dengan fungsi dari media tumbuh aklimatisasi yang paling penting adalah mempertahankan kelembaban karena *planlet* anggrek yang akan dipindahkan ke lingkungan eksternal membutuhkan kelembaban yang cukup tinggi karena proses transpirasi berlangsung secara berlebihan yang disebabkan fungsi stomata pada *planlet* yang baru diaklimatisasi belum berfungsi secara sempurna yang dapat menyebabkan *planlet* tersebut mengalami kematian (Wuryan, 2008).

Media tanam yang baik sangat penting dalam menunjang pertumbuhan tanaman secara optimal terutama masa aklimatisasi dari lingkungan *in vitro* ke lingkungan *in vivo.* Menurut (Agoes 1994), untuk menghasilkan media tanam yang sesuai dengan perakaran tanaman maka perlu mengkombinasikan beberapa bahan dan disesuaikan dengan jenis tanaman. Penggunaan media tanam yang baik dan sesuai akan mempengaruhi ketersediaan air dan pertumbuhan tanaman.

Dalam penelitian ini kombinasi media dan penyemprotan pupuk daun yang terbaik adalah m_1p_2 = mos + pakis dengan penyemprotan pupuk growmore dengan konsentrasi 2 g l^{-1} dari minggu ke-4 MST sampai minggu 12 MST yaitu 100% hal ini dikarenakan media mos dan pakis adalah media tanam yang mempunyai daya pengikat air yang baik begitu juga dengan drainase dan aerasenya yang baik. Media moss juga mengandung unsur nitrogen 2-3% yang berguna untuk pertumbuhan akar dan juga media ini mempunyai banyak rongga sehingga memungkinkan akar tanaman tumbuh dan berkembang

Tirta (2006) melaporkan media moss sebagai media aklimatisasi pada tanaman anggrek *dendrobium sp* menunjukan hasil terbaik dibandingkan dengan penggunaan media yang lain hal ini dapat dijelaskan bahwa media moss memiliki kemampuaan menyimpan air yang sangat besar dan mengandung zat hara organik yang diperlukan untuk pertumbuhan selama aklimatisasi.

Media pakis juga mempunyai kelebihan dimana mampu menyerap air dengan baik, struktur pakis yang miliki rongga udara mampu menjaga kelembaban media karena sirkulasi udaranya lancar. (Widiastutoety, 2004) dalam (Nuraini, 2014) melaporkan bahwa media pakis memiliki keunggulan dibandingkan media tanam yang lain dalam menyimpan air, tata udara baik dan drainase yang baik, proses pelapukannya bertahap sehingga unsur hara yang dibutuhkan oleh anggrek dapat terpenuhi selama proses pertumbuhan.

Media pakis mengandung senyawa gula, asam amino, asam alifatik, dan ester yang dibutuhkan tanaman anggrek, pakis juga tidak cepat lapuk sehingga tanaman mendapatkan unsur hara dalam waktu yang lama

Namun tidak berbeda dengan m_3p_2 = mos + arang kayu dengan penyemprotan pupuk growmore dengan konsentrasi 2 g l^{-1} yakni 100 % hal ini dikarenakan arang kayu mempunyai daya ikat air yang cukup baik dan tekstur yang remah sehingga dapat membuat akar tanaman dapat dengan leluasa berkembang Media arang kayu tidak mudah melapuk sehingga lebih tahan lama, dan tidak mudah ditumbuhi cendawan dan bakteri yang berpotensi menimbulkan penyakit pada perakaran tanaman (Agoes, 1994).

Media arang kayu memiliki keuntungan dimana tidak mudah lapuk dan tidak mudah juga untuk ditumbuhi cendawan dan bakteri. Namun kelemahan dari arang kayu tidak dapat mengikat air terlalu lama, sesuai dengan sifat arang yang gampang menyerap air dan gampang pula untuk melepaskan atau menguapkan air yang diterimah nya. Maka penyiram diharuskan dapat lebih terkontrol agar kebutuhan akan air tanaman tetap terpenuhi. Dimana dari penyiraman yang dilakukan arang hanya bisa mampu menahan air dalam jumlah sedikit. (Surtinah, dan Mutryarny, 2013) melaporkan bahwa media tumbuh yang memenuhi syarat untuk pertumbuhan anggrek adalah media tanam yang dapat mempertahankan kelembaban dan dapat sebagai tempat menyimpan hara yang dibutuhkan oleh tanaman anggrek.

Penggunaan kombinasi media tanam yang baik secara fisik terkadang tidak cukup untuk memenuhi suplai hara bagi yang dibutuhkan *planlet,* sehingga dibutuhkan pemberian pupuk tambahan, dalam hal ini diberikan pupuk daun sebagai penambahan hara selain hara yang tersedia dari media tanam. Pemupukan melalui daun dilaksanakan untuk menghindari larutnya unsur hara sebelum diserap oleh akar atau mengalami fiksasi dalam media tanam yang berakibat tidak dapat diserap oleh tanaman. Beberapa unsur hara yang efektif disemprotkan melalui daun adalah N, P, K, Ca, Mg, S serta unsur-unsur hara mikro (Lingga dan Marsono, 2001).

Pada pengamatan persentase hidup terdapat interaksi antara semua kombinasi media tanam dengan penyemprotan pupuk daun growmore hal ini dikarenakan pupuk daun growmore diberikan untuk dapat menyediakan unsur hara bagi planlet itu sendiri, Untuk menyuplai makanan perlu pupuk daun dengan kandungan lengkap. Pupuk daun diberikan dengan cara penyemprotan atau penaburan pada media tanam pupuk daun dapat diberikan melalui daun karena daun merupakan salah satu organ tanaman yang dapat menyerap unsur hara.

Pemupukan lewat daun dapat dilakukan pada beberapa jenis pupuk yang larut dalam air. Lingga P (1994) menyatakan, wujud pupuk daun ada dua macam; yaitu larutan atau cairan dan kristal halus sampai berupa tepung.

Pupuk daun ada yang diramu dari zat kimia (bahan anorganik), ada pula yang bahannya diambil dari bahan organik., keuntungan pupuk daun adalah menyuburkan tanaman dalam keadaan kurang air, menaikkan jumlah dan mutu hasil panen. Selain itu pupuk daun ini dapat diaplikasikan bersama-sama dengan pestisida. Pemberian pupuk daun yang tepat adalah antara jam 7-9 pagi atau 3-5 sore dengan catatan tidak terjadi hujan paling cepat 2 jam setelah pupuk daun diaplikasikan (Lingga dan Marsono, 2003).

Pemberian pupuk daun tidak dianjurkan saat terik matahari, karena cahaya matahari pada siang hari merangsang fotosintesis yang berakibat menurunkan kandungan CO2 kira-kira 0.03 - 0.02%, tekanan turgor dari sel -sel juga menurun karena kehilangan air yang berlebih akibat proses transpirasi (Harjadi, 1996).

Pupuk Growmore mengandung unsur hara N yang berfungsi untuk membantu pertumbuhan daun, P berfungsi untuk pertumbuhan akar dan tunas dan K untuk membantu pembungaan dan pembuahan pupuk growmore juga mengandung unsur hara makro lain (Ca, Mg, dan S) dan unsur hara mikro (Fe, Mn, Cu, Zn, B, Cd, dan Co), sehingga dapat melengkapi kebutuhan hara tanaman jagung. Bennet (1993).

Muncul tunas

Muncul tunas menunjukan ragam yang homogen dan dilanjutkan dengan analisis ragam terdapat pengaruh pada interaksi media dengan penyemprotan pupuk daun pada minggu ke 6. Rata-rata muncul tunas interaksi media dengan penyemprotan pupuk daun dapat dilihat pada Tabel 8. Pada pengamatan muncul tunas terdapat interaksi antara media tanam dan penyemprotan pupuk daun munculnya tunas terdapat pada perlakuan m_1p_0, m_1p_3, m_2p_0, m_5p_2 dengan nilai (1) dan berbeda sangat nyata dengan perlakuan m_3p_3 dan m_6p_2 dengan nilai (0,5) untuk tanaman yang nilai nya (0) adalah perlakuan yang tidak memunculkan tunas.

Berdasarkan Tabel 2 munculnya tunas pada minggu ke 3 mst. Interaksi antara perlakuan jenis media tumbuh aklimatisasi dengan perlakuan jenis pupuk daun berpengaruh nyata terhadap parameter saat muncul tunas, Dari hasil yang diperoleh, perbedaan komposisi media menunjukkan perbedaan nyata dalam proses aklimatisasi terhadap parameter saat muncul tunas. Diduga karena pada proses aklimatisasi,

Media tumbuh merupakan syarat penting dalam budidaya anggrek, karena media tumbuh berfungsi sebagai tempat tumbuhnya tanaman, mempertahankan kelembaban dan tempat menyimpan hara serta air yang diperlukan. Parameter saat muncul tunas yang lebih tinggi ditunjukkan pada kombinasi media mos + pakis dan cocopeat + pakis dibandingkan dengan kombinasi media cocopeat + arangkayu

Tabel 2. Rata-rata muncul tunas tanaman anggrek tebu pada interaksi media dengan penyemprotan pupuk daun.

Perlakuan	Waktu Tanam 6 mst
m_1p_0	1,000 [c]
m_1p_1	0,000 [a]
m_1p_2	0,000 [a]
m_1p_3	1,000 [c]
m_2p_0	1,000 [c]
m_2p_1	0,000 [a]
m_2p_2	0,000 [a]
m_2p_3	0,000 [a]
m_3p_0	0,000 [a]
m_3p_1	0,000 [a]
m_3p_2	0,000 [a]
m_3p_3	0,500 [b]
m_4p_0	0,000 [a]
m_4p_1	0,000 [a]
m_4p_2	0,000 [a]
m_4p_3	0,000 [a]
m_5p_0	0,000 [a]
m_5p_1	0,000 [a]
m_5p_2	1,000 [c]
m_5p_3	0,000 [a]
m_6p_0	0,000 [a]
m_6p_1	0,000 [a]
m_6p_2	0,500 [b]
m_6p_3	0,000 [a]

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DRMT pada taraf 5%.

Media tumbuh aklimatisasi berfungsi untuk tempat tumbuhnya tanaman, mempertahankan kelembaban dan tempat penyimpanan hara serta air yang diperlukan, peranan lingkungan juga mempengaruhi fungsi media

tumbuh aklimatisasi itu sendiri. Sesuai dengan fungsi dari media tumbuh aklimatisasi yang paling penting adalah untuk mempertahankan kelembaban karena *planlet* anggrek yang akan dipindahkan ke lingkungan eksternal membutuhkan kelembaban yang cukup tinggi, karena proses transpirasi berlangsung secara berlebihan yang disebabkan fungsi stomata pada planlet yang baru diaklimatisasi belum berfungsi secara sempurna yang dapat menyebabkan planlet tersebut mengalami kematian. Hal ini sesuai dengan pendapat Batchelor (1981) dalam (Wuryan, 2008) yang menyatakan pertumbuhan anggrek baik vegetatif maupun generatif tidak hanya ditentukan oleh faktor genetik, tetapi sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan media tumbuh.

Media cocopeat memiliki keunggulan dalam penyerapan dan menyimpan air yang dibutuhkan oleh planlet anggrek dalam proses aklimatisasi Selain sebagai media tanam, cocopeat sering digunakan sebagai bahan pupuk karna kandungan unsur haranya antara lain N, P, K, Ca, dan Mg, selain itu bahan ini kaya akan bahan organik, abu, pectin, hemiselulosa, selulosa, pentosa, dan lignin, pectin berfungsi sebagai penguat lapisan tengah dinding sel. Hemiselulosa dan selulosa mengandung unsur hara fungsi utamanya adalah sebagai campuran madia tanam agar lebih porous (Agoes, 1994).

(Wardani, 2009) melaporkan media yang terbaik dalam tahap aklimatisasi pada anggrek dendrobium adalah cocopeat yang memiliki kemampuan menyimpan air dan hara dengan baik. Keunggulan media tersebut dapat dilihat dari saat muncul tunas dan jumlah tunas.

Media mos memiliki kelembaban yang baik sehingga kesegaran *planlet* tetap terjaga Kelebihan yang dimiliki pakis sebagai media tanam anggrek adalah memiliki kemampuan untuk menyimpan air yang cukup tinggi, memiliki rongga-rongga untuk proses aerasi dan drainase, daya lapuk pakis yang relatif lebih lama dan terjadi secara perlahan serta mengandung banyak unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman anggrek. Sedangkan media arang kayu merupakan media yang sukar mengikat air dan miskin zat hara, sehingga media arang kayu kurang berfungsi dalam proses aklimatisasi.

Tanaman anggrek hasil kultur in vitro bersifat heterotrop, artinya tanaman belum mampu berfotosintesis secara optimal dan proses pemindahan dari kondisi in vitro (aklimatisasi) menyebabkan tanaman dalam keadaan stress. Dalam proses aklimatisasi, fungsi akar belum optimal dalam proses penyerapan unsur hara, sedangkan stomata daun dalam proses adaptasi menghindari transpirasi yang berlebihan. Oleh karena itu perantara pupuk sangat dibutuhkan terutama dalam mempercepat munculnya tunas yang juga dipengaruhi oleh kondisi *planlet* dengan kondisi stomata yang kurang berfungsi dengan baik.

Hal ini sesuai dengan pernyataan (Sutedjo,1999) dalam (Tirta, 2005) yang menyatakan bahwa pemberian unsur hara selain diberi lewat tanah umumnya diberikan lewat daun. Pupuk daun adalah bahan-bahan atau unsur-unsur yang diberikan melalui daun dengan cara penyemprotan atau penyiraman kepada daun agar dapat diserap guna mencukupi kebutuhan bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman anggrek.

Penggunaan jenis pupuk daun Growmore merupakan pupuk daun yang sangat berpengaruh dalam memunculkan tunas anggrek tebu dikarenakan pupuk growmore mengandung unsur hara N 32 % P 10% K 10 % Ca 0,05 % Mg 0,10 %. Dalam pertumbuhan sangat diperlukan unsur nitrogen, agar dapat membantu media tumbuh aklimatisasi dalam penyuplai unsur hara yang dibutuhkan oleh planlet anggrek dalam proses aklimatisasi.

Hal ini sesuai dengan pernyataan yang dikutip dari (Hipi, 2002). Interaksi antara perlakuan media tumbuh aklimatisasi dengan perlakuan jenis pupuk daun terhadap pertumbuhan anggrek menunjukkan perbedaan yang nyata. Media tumbuh yang baik diikuti dengan pengaplikasian pupuk daun yang mengandung unsur pupuk yang diperlukan merupakan faktor pendukung agar *planlet* mampu tumbuh dalam proses aklimatisasi pada kondisi yang kritis. (Lingga dan Marsono, 2004) juga menyatakan bahwa kelebihan yang paling mencolok dari pupuk daun, yaitu penyerapan haranya berjalan lebih cepat dibandingkan pupuk yang diberikan lewat akar. Akibatnya, tanaman akan lebih cepat menumbuhkan tunas dan tanah tidak rusak. Oleh karena itu, pemupukan lewat daun dipandang lebih berhasil dibandingkan pemupukan lewat akar. Disamping itu, adanya unsur kalium yang banyak terkandung dalam media tumbuh, seperti pada sabut kelapa dapat mempengaruhi sistem enzim pada proses fotosintesis dan translokasi karbohidrat serta mengatur membuka dan menutupnya stomata (Gunawan, 2004).

Tinggi tanaman

Tinggi tanaman menunjukan homogen dan analisis ragam terdapat pengaruh pada faktor tunggal perlakuan media 2, 4, 6, 8, 10, 12 mst dan juga perlakuan penyemprotan pupuk daun di 2, 4, 6, 8, 10, 12 mst dapat dilihat pada Tabel 3. dan Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata tinggi tanaman anggrek tebu pada perlakuan media.

Perlakuan	Waktu tanam					
	2 mst	4 mst	6 mst	8 mst	10 mst	12 mst
m_1	7,188 ^{d}	7,825 ^{c}	8,400 ^{c}	9,113 ^{c}	9,950 ^{c}	10,575 ^{c}
m_2	5,713 ^{cd}	5,850 ^{c}	6,213 ^{c}	6,612 ^{c}	6,788 ^{c}	7,150 ^{b}
m_3	3,288 ^{ab}	3,500 ^{ab}	3,755 ^{ab}	3,950 ^{ab}	4,125 ^{ab}	4,675 ^{ab}
m_4	4,613 ^{bc}	4,687 ^{bc}	4,863 ^{bc}	5,137 ^{bc}	5,350 ^{bc}	5,525 ^{b}
m_5	4,138 ^{bc}	4,275 ^{bc}	4,475 ^{bc}	4,675 ^{bc}	4,850 ^{bc}	5,125 ^{b}
m_6	1,688 ^{a}	1,787 ^{a}	1,900 ^{a}	1,950 ^{a}	1,975 ^{a}	2,000 ^{a}

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%.

Pada Tabel 3, menunjukkan perlakuan media tertinggi tanaman anggrek tebu pada 2, 4, 6, 8, 10, 12 mst yang terbaik adalah perlakuan m_1 = mos + pakis pada minggu ke-2 (7,188 cm), pada minggu ke-4 (7,825 cm), pada minggu ke-6 (8,400 cm), pada minggu ke-8 (9,113 cm), pada minggu ke-10 (9,950 cm), pada minggu ke-12 (10,575 cm). Berbeda sangat nyata dengan perlakuan m_6 =cocopeat + arang kayu, pada minggu ke-2(1,688 cm), pada minggu ke-4 (1,787 cm), pada minggu ke-6 (1,900 cm), pada minggu ke-8 (1,950cm), pada minggu ke-10 (1,975cm), pada minggu ke-12(2,000 cm).

Tabel 4. Rata-rata tinggi tanaman anggrek tebu pada perlakuan pemyemprotan pupuk daun.

Perlakuan	Waktu tanam					
	2 mst	4 mst	6 mst	8 mst	10 mst	12 mst
p_0	2,767 ^{a}	2,792 ^{a}	2,925 ^{a}	3,100 ^{a}	3,208 ^{a}	3,492 ^{a}
p_1	3,117 ^{a}	3,200 ^{a}	3,308 ^{a}	3,433 ^{a}	3,492 ^{a}	3,567 ^{a}
p_2	7,042 ^{c}	7,450 ^{c}	7,792 ^{c}	8,133 ^{c}	8,500 ^{c}	8,717 ^{c}
p_3	4,825 ^{b}	5,175 ^{b}	5,725 ^{b}	6,292 ^{b}	6,825 ^{b}	7,592 ^{c}

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%.

Pada Tabel 4, menunjukkan tinggi tanaman anggrek tebu pada 2, 4, 6, 8, 10, 12 mst yang terbaik adalah perlakuan p_2 = pupuk Growmore dengan konsentrasi 2 ml^{-1}. pada minggu ke-2 (7,042 cm), pada minggu ke-4 (7,450 cm), pada minggu ke-6 (7,792 cm), pada minggu ke-8 (8,133 cm), pada minggu ke-10 (8,500 cm) pada minggu ke-12 (8,717 cm). Berbeda sangat nyata dengan perlakuan p_0 = kontrol pada minggu ke-2 (2,767 cm), pada minggu ke-4 (2,972 cm), pada minggu ke-6 (2,925 cm), pada minggu ke-8 (3,100 cm), pada minggu ke-10 (3,208 cm), pada minggu ke-12 (3,492 cm).

Tinggi tanaman merupakan peubah yang dijadikan indikator tingat pertumbuhan tanaman. Semakin tinggi tanaman maka semakin tinggi pula pertumbuhan suatu tanaman. Akan tetapi, tinggi tanaman harus didukung dengan peubah pertumbuhan tanaman yang lain, seperti jumlah daun, luas daun, berat basah dan berat kering tanaman. Berdasarkan rerata nilai tengah menunjukan pengaruh media dan penyemprotan dengan menggunakan berbagai jenis pupuk daun terhadap tinggi tanaman relatif kecil. Dalam penelitian ini semua media yang digunakan baik untuk pertumbuhan tinggi anggrek tebu rata-rata tinggi tanaman yang tertinggi terdapat pada media m_1 (mos + pakis) yaitu 13,5 cm. Susunan media tanam adalah pakis diletakkan dibagian dasar. media mos diletakkan pada bagian atas hal ini dikarenakan media mos dan pakis mempunyai daya ikat air yang baik dikarenakan tekstur dari mos yang seperti sabut kelapa dan pakis berdaya tahan relatif lebih lama dari media tanam pada umumnya, pakis bersifat porous. Dapat menyimpan air namun tidak basah. Keunggulan ini diikuti juga dengan resiko akan serangan hama yang cukup tinggi. Karakter fisik pakis yang keras sangat ideal bagi hama untuk berlindung dari bahaya yang mengancamnya. Baik berupa predator maupun suhu ekstrim. Oleh karena itu tanaman anggrek pada proses aklimatisasi sangat rentan, tidak disarankan selalu dalam keadaan kelebihan maupun kekurangan air.

Pada media pakis bersifat tidak mudah lapuk, memiliki daya mengikat air yang baik serta memiliki kemampuan aerase dan drainase air yang baik juga, karakteristik yang menjadi keunggulan media pakis yaitu memiliki tekstur lunak sehingga lebih mudah ditembus oleh akar tanaman. (Agnes, 1994).

Unsur hara yang terkandung dalam pakis adalah Hidrogen dan Silika yang berasal dari batang pakis tersebut. Hidrogen berfungsi sebagai sumber energi dalam proses fotosintesis. Hidrogen diperoleh oleh tanaman dari proses hidrolisis. Sedangkan unsur Silika berperan dalam meningkatkan fotosintesis dan resistensi tanaman terhadap cekaman biotik maupun abiotik dari lingkungan tersebut (Agnes, 1994).

(Santina, 1990). Melaporkan bahwa media tanam terbaik untuk penanaman anggrek dendrobium adalah media tanam pakis yang ditunjukan pada variable tinggi tanaman dan lebar daun. Disamping kelebihan yang dimilikinya, ternyata media pakis juga memiliki kelemahan yang diantaranya adalah media tanam pakis sulit didapat karena ketersediannya yang terbatas yang diakibatkan media tanam pakis juga digunakan sebagai media tanam untuk tanaman hias lainnya.

Pupuk daun adalah bahan-bahan atau unsur-unsur yang diberikan melalui daun dengan cara penyemprotan atau penyiraman kepada daun tanaman agar langsung dapat diserap guna mencukupi kebutuhan bagi pertumbuhan dan perkembangan.Kelebihan pupuk daun adalah dapat menyediakan unsur hara sesuai dengan kebutuhan tanaman yang akan dibudidayakan, dapat diserap melalui stomata daun, pupuk dapat larut dengan baik dan cepat di dalam media didalam penelitian ini perlakuan terbaik untuk penyemprotan puuk daun terbaik adalah pupuk daun growmore. (Febrizawati, 2014) melaporkan pemberian pupuk growmore dengan dosis 1,5g L^{-1} memberikan hasil terbaik untuk parameter, tinggi tanaman dan jumlah daun pada tanaman anggrek dendrobium.

Meskipun pupuk daun mempunyai banyak kelebihan, tetap saja dalam penggunaanya masih terdapat kekurangan. Dengan mengetahui kekurangan maka kita dapat lebih berhati-hati dalam mengaplikasikannya. Adapun beberapa kekurangan dari pupuk daun sebagai berikut. Bila pemberian dosis pemupukan terlalu tinggi maka daun akan rusak, Pupuk daun tidak dapat digunakan untuk tanaman yang bisa langsung dikonsumsi misalkan sayur-sayuran dan buah yang berkulit tipis. Biaya yang diperlukan lebih mahal, pengaplikasiannya diperlukan alat khusus seperti sprayer dan pengaplikasiannya harus lebih sering karena pupuk cair lebih mudah larut. (Lingga, 2001).

KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan hasil dari penelitian ini adalah:

1. Kombinasi media tanam berpengaruh pada presentase hidup pada perlakuan m_1p_2, m_2p_0, m_2p_2, m_3p_2, m_4p_2, m_5p_2,dan m_6p_2 dan muncul tunas pada perlakuan m_1p_0, m_1p_3, m_2p_0, m_5p_2.
2. Perlakuan media tanam pada tinggi tanaman yang terbaik adalah perlakuan m_1 = mos + pakis pada minggu ke-2 (7,188 cm), minggu ke-4 (7,825 cm), minggu ke-6 (8,400 cm), minggu ke-8 (9,113 cm), minggu ke-10 (9,950 cm) dan minggu ke-12 (10,575 cm).
3. Perlakuan pemyemprotan pupuk daun pada tinggi tanaman terbaik adalah perlakuan p_2 = pupuk Growmore dengan konsentrasi 2 ml^{-1}. pada minggu ke-2 (7,042 cm), pada minggu ke-4 (7,450 cm), pada minggu ke-6 (7,792 cm), pada minggu ke-8 (8,133 cm), pada minggu ke-10 (8,500 cm) pada minggu ke-12 (8,717 cm).

DAFTAR PUSTAKA

Agoes, S.D. 1994. Aneka Jenis Media Tanam dan Penggunaannya. Penebar. Swadaya. Jakarta.

Bennett, J. M. (1993). *Cultural marginality: Identity issues in intercultural training. In R. M. Paige (Ed.), Education for the intercultural experience (2nd ed., pp. 109–135). Yarmouth, ME: Intercultural Press.*

Fauzia syarif, Wawo, A.H, dan Budiarjo. 2008. Peranan Pohon Induk Dan Pupuk Daun Terhadap Pola Pertumbuhan Semai Cendana. Berk. Penel. Hayati, 14:55-61.

Febrizawati. 2014. Pengaruh Komposisi Media Tanam Dengan Konsentrasi Pupuk Cair Terhadap Pertumbuhan Tanaman Anggrek Dendrobium (Dendrobium sp.). Jom Faperta Vol. 1 No. 2

Gunawan, L. W. 2004. Budidaya Anggrek. Penebar Swadaya. Jakarta.

Gunawan, L. W. 2007. *Budidaya Anggrek.* Edisi Revisi. Penebar Swadaya. Jakarta.

Hipi. 2002. Kajian. Peredaran dan Kualitas Pupuk Di NTB. BPTP-NTB dan Puslitbagtanak. Bogor.

Iswanto, Hadi. 2002. Petunjuk Perawatan Anggrek. AgroMedia Pustaka. Jakarta.

Lingga dan Marsono. 2004. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya, Jakarta.

Lingga, P. dan Marsono. 2001. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta.

Marsono. 2004. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya, Jakarta.

Moh. Miftahus Surur. 2015. Pengaruh Pemberian Pupuk Daun Gandasil D Dan Growmore Dengan Teknologi Nano Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Anggrek *Dendrobium Sp*. Pada Tahap Aklimatisasi. Universitas Nusantara Pgri Kediri. 10 hlm

Rimando, Tito J. 2001. Ornamental hulticulture A little giants in the tropics. Seamo Searca and UPLB philipines. 99p

Santina, Laurensia. 1990. Pengaruh Media Terhadap Pertumbuhan Anggrek Dendrobium Hibrida yang Ditumbuhkan pada Batang Pinus Merkussi. Skripsi Sarjana Pertanian. Universitas Lampung. 55 hlm.

Sutedjo, M.M. 1999. Pupuk dan Cara Pemupukan. Rineka Cipta. Jakarta.

Tirta, I., G., 2006. Laporan Penelitian " Pengaruh Beberapa Jenis Media Tanaman dan Pupuk Daun Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Anggrek Jamrud (*Dendrobium macrophyllum* A. Rich.)". UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya "Eka Karya" Bali, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), Tambanan, Bali.

Wardani. 2009. Riset Sumber Daya Manusia.PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Wuryan, 2008. Pengaruh Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Tanaman Hias Pot *Spathiphyllum sp*. Buletin Penelitian Tanaman Hias Vol.2(2) : 81-89.

Pengaruh Iradiasi Akut terhadap Kandungan Fitokimia dan Keragaman Morfologi pada Planlet *Celosia cristata*

Syarifah Iis Aisyah[1*], Izzatul Muhallilin[1], Dewi Sukma[1], Waras Nurcholis[2,3]
[1]Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor
[2]Departemen Biokimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor
[3]Pusat Studi Biofarmaka Tropika, Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Institut Pertanian Bogor
email korespondensi : syarifahiis@yahoo.com

ABSTRACT

Celosia cristata has been successfully irradiated with gamma rays at LD_{50} value of 68.73 Gy. This study was conducted to investigate the phytochemical and morphological responses induced by acute gamma irradiation in *C. cristata* plantlets. The impact of acute gamma irradiation on *C. cristata* was evaluated by treatment with gamma radiation at doses of 60, 65, and 70 Gy. Phytochemical analysis used general method for investigate of flavonoids, tannins, saponins, steroids, and triterpenoids. Qualitative and quantitative traits were used in agro-morphology evaluation. Phytochemical and agro-morphology were evaluated in sixth generation plants. Tannins was identified in dose of 65 and 70 Gy that compared with control and other mutant plants. In irradiated plants, flavonoids, saponins and steroids were identified that similar with control plant. Highest diversity of agro-morphology was observed in 70 Gy plants for traits of stem diameter, number of flowers, and number of branches. Meanwhile, plant height trait was highest agro-morphology diversity on 60 Gy irradiated plants. Consequently, it was concluded that the dose of 70 Gy induces mutations of phytochemicals and agro-morphology in *C. cristata* plants.

Keywords: Flower, In vitro, *Celosia cristata*, Secondary metabolite

ABSTRAK

Jengger ayam (*Celosia cristata*) telah berhasil dimutasi dengan sinar gamma dengan nilai LD_{50} 68.73 Gy. Penelitian ini dilakukan untuk mengobservasi pengaruh iradiasi sinar gamma secara akut disekitar LD_{50}, yaitu dosis 60, 65, dan 70 Gy terhadap keragaman kandungan fitokimia dan morfologi tanaman Jengger ayam. Skrining fitokimia ditentukan pada tanaman generasi ke enam terhadap kandungan flavonoid, tanin, saponin, steroid, dan triterpenoid menggunakan metode standar kualitatif. Analisis morfologi ditentukan berdasarkan karakter kuantitatif dan kualitatif. Dosis 65 dan 70 Gy menghasilkan tanaman yang memiliki kandungan tanin yang tidak dimiliki oleh tanaman kontrol dan tanaman mutan dosis yang lain. Sebagian besar tanaman mutan memiliki kandungan flavonoid, saponin dan steroid yang sama dengan tanaman kontrol. Keragaman morfologi tertinggi dihasilkan pada dosis 70 Gy untuk karakter diameter batang, jumlah bunga, dan jumlah cabang. Sementara pada karakter tinggi tanaman, keragaman tertinggi dihasilkan pada dosis 60 Gy. Hasil menunjukkan bahwa penggunaan dosis sekitar LD_{50} (70 Gy) dapat menghasilkan perubahan kandungan fitokimia dan keragaman morfologi tanaman bunga Jengger ayam.

Kata kunci: Bunga, In vitro, Jengger ayam, Metabolit sekunder

PENDAHULUAN

Jengger ayam atau *Celosia cristata* merupakan salah satu tanaman ornamental dalam bentuk bunga potong. Bentuk bunga seperti jengger ayam menjadikan tanaman tersebut unik (Zuck 2015). Waktu produksi bunga yang tergolong panjang (12-16 minggu) dan spektrum warna bunga yang relatif sedikit menjadi permasalahan tanaman ini sebagai bunga potong (Zuck 2015). Untuk itu perlu diupayakan peningkatan keragaman khususnya aspek morfologi dan kandungan metabolit pada tanaman *C. cristata* sebagai upaya meningkatkan potensi kemanfaatan pada tanaman tersebut. Salah satu cara untuk meningkatkan keragaman adalah dengan mutase induksi irradiasi sinar gamma. Beberapa penelitian telah membuktikan adanya keragaman pada morfologi dan metabolit yang terbentuk melalui mutasi induksi sinar gamma diantaranya pada *Nigella sativa* (Asif & Khalil Ansari 2019), *Abelmoschus esculentus* (Amir *et al.* 2018), planlet *C. cristata* (Muhallilin *et al.* 2019), dan apel (Atay *et al.* 2018).

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa nilai radiosensitivitas planlet *C. cristata* untuk LD_{50} adalah 68.73 Gy (Hayati *et al*. 2016). Untuk itu, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh iradiasi sinar gamma secara akut disekitar LD_{50}, yaitu dosis 60, 65, dan 70 Gy terhadap keragaman kandungan fitokimia dan morfologi tanaman Jengger ayam.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini mulai dilaksanakan di laboratorium dan lapangan. Perbanyakan dan pembentukan populasi awal planlet *C. cristata* secara in vitro dilakukan di Laboratorium Kultur Jaringan 1 Departemen Agronomi dan Hortikultura, Institut Pertanian Bogor dan Sabisa Farm. Iradiasi sinar gamma dilakukan di Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi (PAIR), Badan Tenaga Nuklir Nasional (BATAN) Pasar Jum'at Jakarta Selatan. Analisis kandungan fitokimia dilakukan di Pusat Studi Biofarmaka IPB.

Evaluasi Karakter Planlet C. cristata Hasil Iradiasi Sinar Gamma Dosis di Kisaran LD50 pada Generasi MV6

Bahan iradiasi berupa tunas *C. cristata* yang memiliki 1-2 buku dengan 3-5 daun, ditanam dengan kondisi steril pada media MS tanpa zat pengatur tumbuh (MS0). Penelitian sebelumnya menyebutkan bahwa LD_{50} Planlet *C. cristata* adalah 68.73 gray. Oleh karena itu dosis iradiasi planlet *C. cristata* kisaran LD_{50} yang ditetapkan 60, 65 dan 70 gray. Pada percobaan ini jumlah planlet yang diradiasi setiap dosisnya adalah 50 planlet. Pemeliharaan planlet dilakukan selama 5 minggu pada setiap generasi kemudian disub-kultur sampai didapatkan tanaman generasi MV6. Planlet MV6 selanjutnya dipindahkan pada media pra-aklimatisasi selama 1 bulan untuk menguatkan planlet. Planlet yang siap diaklimatisasi dikeluarkan secara perlahan dari botol kultur kemudian dicuci dengan air mengalir sampai tidak ada sisa media yang menempel. Selanjutnya planlet ditanam didalam gelas plastik tertutup dengan media aklimatisasi berupa kombinasi *cocopeat* dan sekam steril perbandingan 1:1 selama 3 minggu. Gelas plastik yang diberi lubang secara bertahap dimulai pada hari ketiga untuk membiasakan tanaman berada diluar lingkungan *in vitro*. Tanaman yang hidup selanjutnya dipindahkan ke lahan percobaan di Sabisa Farm untuk dilakukan pengamatan sampai tanaman berbiji.

Pengamatan, Keragaman Genetik dan Analisis Data

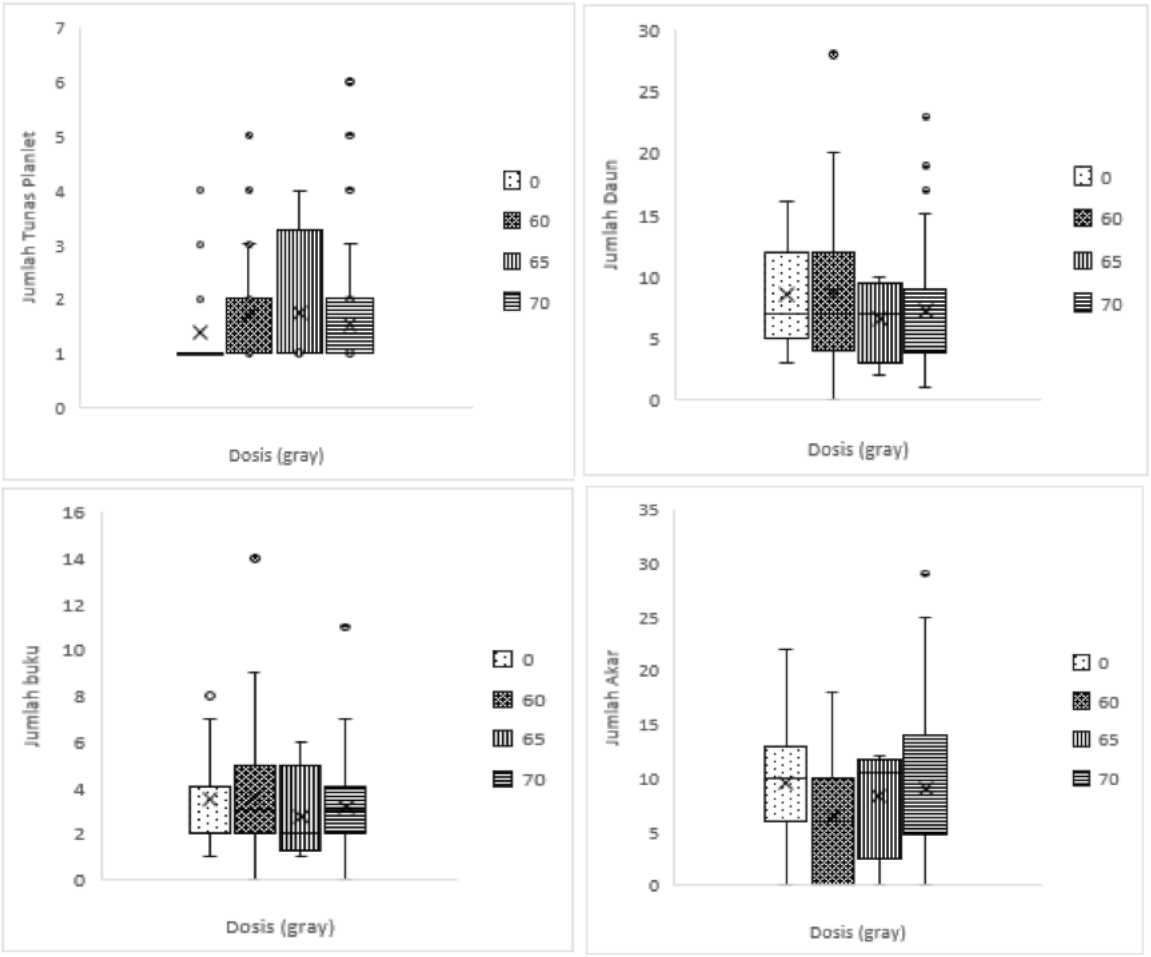
Pengamatan Karakter kuantitatif dan kualitatif serta keragaman genetik planlet *C. cristata* pada semua dosis dilakukan pada fase in vitro sampai aklimatisasi. Karakter kuantitatif yang diamati pada planlet yaitu jumlah tunas, jumlah daun, jumlah buku, dan jumlah akar yang diukur setiap minggu sedangkan tinggi tanaman (cm) diukur ketika tahap aklimatisasi. Pada tanaman yang berhasil diaklimatisasi karakter kuantitatif yang diamati yaitu tinggi tanaman (cm), diameter batang (cm), jumlah tunas, dan jumlah bunga. Karakter kualitatif yang diamati yaitu warna dan bentuk daun, batang dan bunga mengikuti standar UPOV untuk *Celosia* (UPOV 2002) serta karakter fenotipe khusus yang muncul pada tanaman yang diradiasi. Warna bunga dibandingkan menggunakan panduan *Royal Horticultural Society* (RHS) *mini color chart*. Pengolahan data dilakukan menggunakan box plot dengan *software* Microsoft excel 2016.

Analisis Kandungan Fitokimia

Uji kandungan fitokimia dilakukan secara kualitatif untuk menentukan adanya senyawa metabolit sekunder alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, triterpenoid, quinon dan steroid (Harborne 1998). Adanya alkaloid ditunjukkan dengan warna endapan putih dengan pereaksi Meyer, endapan coklat dengan pereaksi Wagner, dan endapan merah oleh pereaksi Dragendroff. Adanya warna jingga dengan serbuk Mg^{2+}, larutan HCl dalam etanol (1:1) dan larutan amil alkohol menunjukkan adanya senyawa flavonoid. Penambahan $FeCl_3$ 1% pada ekstrak memberikan warna biru tua menunjukkan adanya senyawa tanin. Pelarutan sampel dengan akuades dan pemanasan serta pengocokan yang menunjukkan adanya busa selama pengocokan memberikan gambaran dalam sampel terdapat senyawa saponin. Ekstrak sampel dengan pereaksi Lieberman Burchard yang memberikan warna merah/biru menunjukkan adanya triterpenoid, sementara jika warna biru/hijau menunjukkan adanya steroid. Adanya warna merah setelah ditetesi NaOH pada sampel yang telah ditambahkan MeOH dan dipanaskan menunjukkan adanya senyawa quinon.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keragaman planlet disajikan dalam bentuk *boxplot* terhadap jumlah tunas, daun, buku dan akar pada planlet *C. cristata* kontrol dan hasil iradiasi dosis kisaran LD_{50} pada generasi MV6 yang disajikan pada Gambar 1. Dosis 70 Gy menghasilkan tanaman ekstrim khususnya pada karakter jumlah tunas planlet dan jumlah akar. Sementara untuk jumlah daun dan jumlah buku, nilai ekstrim tanaman dihasilkan pada dosis 60 Gy. Adanya nilai ekstrim pada hasil *boxplot* menunjukkan bahwa telah terjadi mutasi akibat dari iradiasi sinar gamma yang terjadi secara acak. Sementara untuk keragaan planlet disajikan pada Gambar 2. Hasil menunjukkan bahwa akibat iradiasi sinar gamma menghasilkan planlet yang memiliki daun keriting dan juga daun yang berjejal, yang berbeda jika dibandingkan dengan kelompok kontrol. Hal tersebut sangat mungkin terjadi pada tanaman hasil irradiasi sinar gamma yang menyebabkan perubahan individu tanaman karena adanya induksi iradiasi dari sinar gamma (Billore *et al.* 2019).

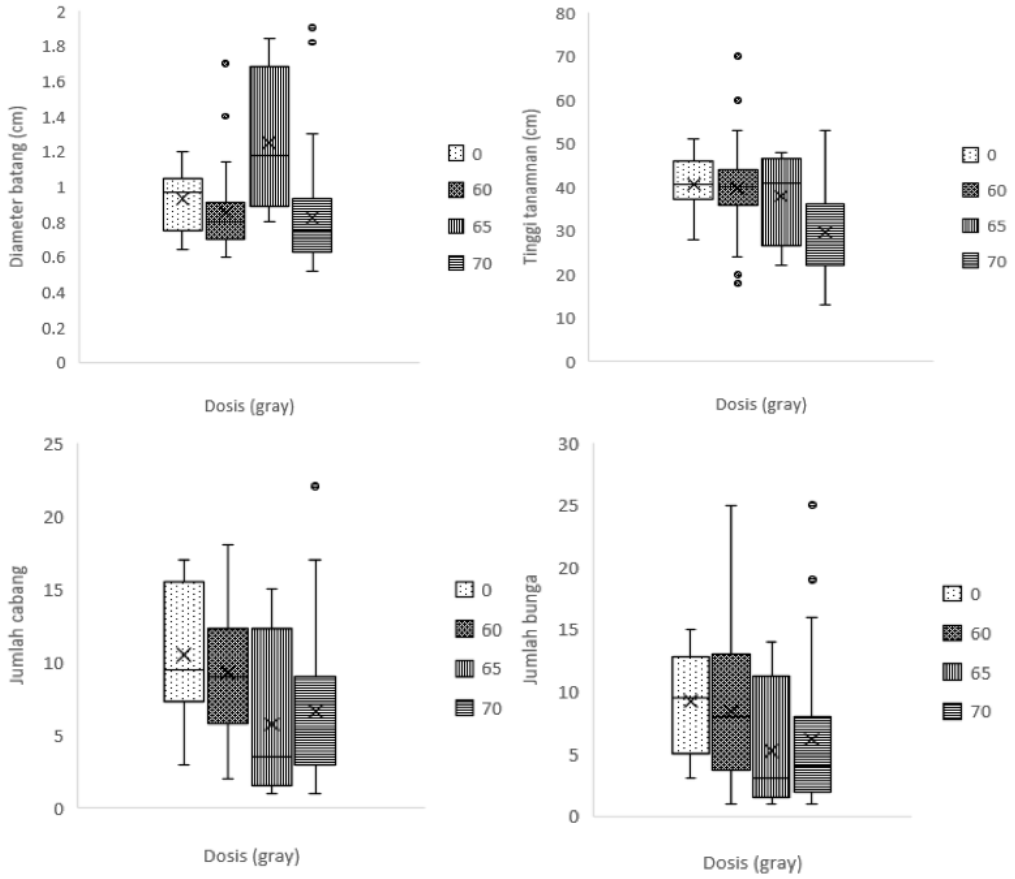


Gambar 1. *Boxplot* jumlah tunas, daun, buku dan akar pada planlet *C. cristata* kontrol dan hasil iradiasi dosis kisaran LD_{50} pada generasi MV6



Gambar 2. Keragaan planlet *C. cristata* kontrol dan hasil iiradiasi. (a) planlet kontrol, (b) planlet yang memiliki daun keriting, (c) planlet dengan daun berjejal.

Hasil keragaman tanaman setelah aklimasi tersaji pada Gambar 3. Keragaman morfologi tertinggi dihasilkan pada dosis 70 Gy untuk karakter diameter batang, jumlah bunga, dan jumlah cabang, sementara pada karakter tinggi tanaman, keragaman tertinggi dihasilkan pada dosis 60 Gy.



Gambar 3. *Boxplot* diameter, tinggi, jumlah cabang dan jumlah bunga tanaman *C. cristata* kontrol dan diradiasi dosis kisaran LD_{50} yang diaklimatisasi.

Morfologi kualitatif dari klon tanaman-tanaman *C. cristata* tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Keragaman morfologi kualitatif klon tanaman-tanaman *C. cristata*

Klon tanaman	**Dosis (gray)**	**Intensitas antosianin pada batang bawah**	**Bentuk sayatan melintang batang**	**Bentuk daun**	**Ujung daun**
Kontrol	0	Kuat, Medium, Sedikit	Bulat, Lonjong	Bulat telur, Lanset	Meruncing, Runcing
D1U1 11.3.5.2.1.1	60	Kuat	Lonjong	Bulat telur	Runcing
D1U1 12.2.4.1.1.1	60	Kuat	Lonjong	Bulat telur	Runcing
D2U2 8.1.1.2.1.1	65	Kuat	Lonjong	Bulat telur	Meruncing
D2U3 7.1.2.2.1.1	65	Kuat	Lonjong	Bulat telur	Runcing
D3U3 8.2.1.2.1.1	70	Kuat	Bulat	Bulat telur	Meruncing
D3U3 15.2.3.4.1.1	70	Kuat	Lonjong	Lanset	Meruncing

Tabel 2 menunjukkan hasil analisis kandungan fitokimia terhadap klon-klon tanaman *C. cristata*. Dosis 65 dan 70 Gy menghasilkan tanaman yang memiliki kandungan tanin yang tidak dimiliki oleh tanaman kontrol dan tanaman mutan putatif lainnya. Sebagian besar tanaman mutan putatif memiliki kandungan flavonoid, saponin dan steroid yang sama dengan tanaman kontrol. Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa metabolit sekunder seperti tanin, flavonoid, saponin, dan steroid memiliki beberapa khasiat farmakologi diantaranya sebagai antioksidan (Bhadane & Patil 2017, Mahomoodally *et al.* 2018, Aumeeruddy *et al.* 2019). Dengan demikian, pengembangan bahan baku bunga Jengger ayam sangat potensial sebagai tanaman obat.

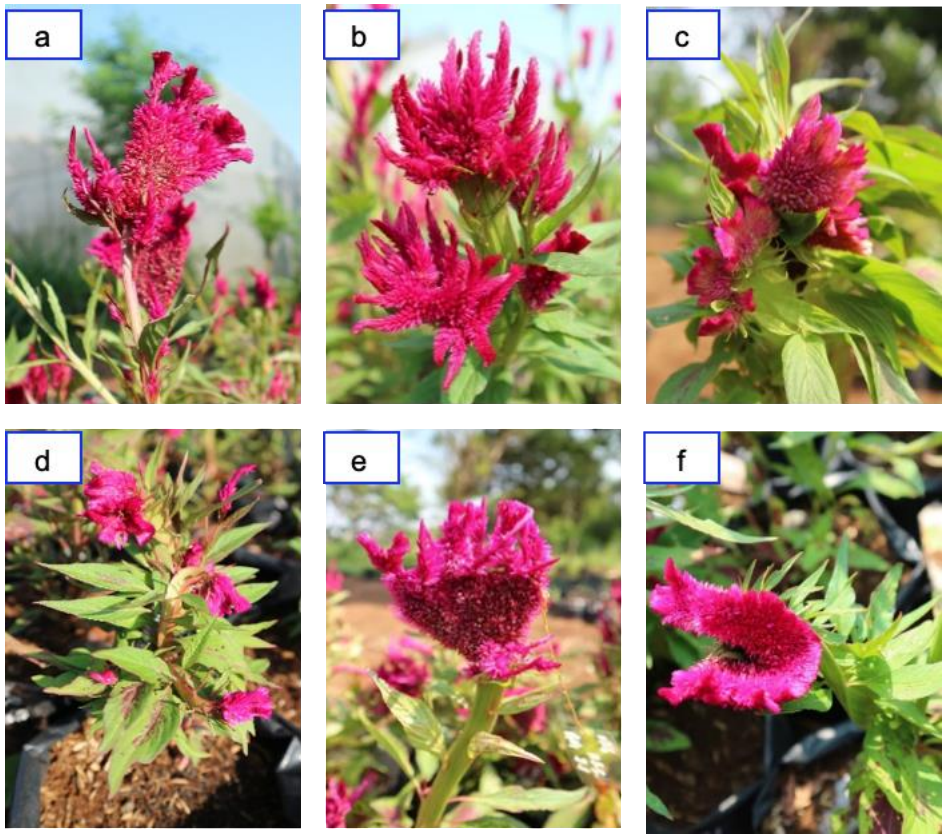
Tabel 2. Analisis kandungan fitokimia pada klon tanaman *C. cristata* generasi MV6 setelah aklimatisasi

Klon	Dosis (gray)	Flavonoid	Tanin	Saponin	Steroid	Triterpenoid
Kontrol 1	0	+	-	+	+	-
Kontrol 2	0	+	-	+	+	-
Kontrol 3	0	+	-	+	+	-
Kontrol 4	0	+	-	+	+	-
D1U1 11.3.2.1.1.1	60	-	-	+	+	-
D1U1 12.1.3.1.3.1	60	-	-	+	+	-
D1U1 12.2.2.1.1.1	60	+	-	+	+	-
D1U3 17.3.2.2.1.1	60	-	-	+	+	-
D2U3 7.1.2.2.1.1	65	+	+	+	+	-
D2U2 8.1.1.2.1.1	65	+	+	+	+	-
D2U3 7.1.2.1.1.1	65	+	-	+	+	-
D3U1 9.1.1.2.1.1	70	-	-	+	+	-
D3U2 10.1.1.2.1.1	70	+	+	+	+	-
D3U3 3.2.1.3.1.1	70	-	-	+	+	-
D3U3 3.2.3.1.1.1	70	-	-	+	+	-
D3U3 4.2.1.1.3.1	70	-	-	+	+	-
D3U3 8.1.1.1.3.1	70	+	+	+	+	-

D3U3 15.2.3.4.1.1	70	-	-	+	+	-

Keterangan: - = tidak terindetifikasi; + = teridentifikasi

Klon tanaman hasil iradiasi menunjukkan adanya karakter intensitas antosianin pada batang bawah yang kuat, sementara pada tanaman kontrol beragam meliputi kuat, medium, dan sedikit. Bentuk sayatan melintang batang semua menunjukkan bentuk yang lonjong kecuali pada pemberian dosis 70 Gy yang terdapat bentuk yang bulat. Sementara pada tanaman kontrol memiliki bentuk bulat dan lonjong untuk karakter bentuk sayatan melintang batang. Bentuk daun bulat telur teramati pada semua klon tanaman kecuali pada klon tanaman dari dosis 70 Gy yang terdapat tanaman yang berbentuk lanset. Tanaman kontrol memiliki karakter ujung daun berbentuk runcing dan meruncing. Hasil iradiasi menunjukkan bentuk yang meruncing kecuali pada dosis 65 Gy yang menghasilkan bentuk runcing. Keragaan tanaman *C. cristata* dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Keragaan tanaman *C. cristata* kontrol dan hasil iradiasi setelah aklimatisasi. (a) tanaman kontrol, (b) tanaman mutan D2U3 7.1.2.2.1.1, (c) tanaman mutan D2U2 8.1.1.2.1.1, (d) tanaman mutan D3U3 8.2.1.2.1.1, (e) tanaman mutan D1U1 11.3.5.2.1.1, (f) tanaman mutan D1U1 12.2.4.1.1.1.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan dosis sekitar LD_{50} (70 Gy) dapat menghasilkan perubahan kandungan fitokimia dan keragaman morfologi tanaman bunga Jengger ayam (*C. cristata*).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dibiayai oleh Ditjen Penguatan Riset dan Pengembangan, Kementrian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi melalui skim Penelitian Dasar Unggulan Perguruan Tinggi (PDUPT) Tahun Anggaran 2019 (Nomor: 4172/IT3.L1/PN/2019).

DAFTAR PUSTAKA

Amir, K., S. Hussain, M. Shuaib, F. Hussain, Z. Urooj, W.M. Khan, U. Zeb, K. Ali, M.A. Zeb & F. Hussain. 2018. Effect of gamma irradiation on OKRA (Abelmoschus esculentus L.). Acta Ecol. Sin. 38: 368–373.

Asif, A. & M.Y. Khalil Ansari. 2019. Generation of mutant lines of Nigella sativa L. by induced mutagenesis for improved seed yield. Ind. Crops Prod. 139: 111552.

Atay, A.N., E. Atay, P.-E. Lauri, B. Kunter & K.Y. Kantoglu. 2018. Phenotyping gamma-ray-induced mutant population of 'Amasya' apple for architectural traits, precocity, floral phenology and fruit characteristics. Sci. Hortic. (Amsterdam). 233: 195–203.

Aumeeruddy, M.Z., Z. Aumeeruddy-Elalfi, H. Neetoo, G. Zengin, A. Blom van Staden, B. Fibrich, I.A. Lambrechts, S. Rademan, K.M. Szuman, N. Lall & F. Mahomoodally. 2019. Pharmacological activities, chemical profile, and physicochemical properties of raw and commercial honey. Biocatal. Agric. Biotechnol. 18: 101005.

Bhadane, B.S. & R.H. Patil. 2017. Isolation, purification and characterization of antioxidative steroid derivative from methanolic extract of Carissa carandas (L.) leaves. Biocatal. Agric. Biotechnol. 10: 216–223.

Billore, V., S.J. Mirajkar, P. Suprasanna & M. Jain. 2019. Gamma irradiation induced effects on in vitro shoot cultures and influence of monochromatic light regimes on irradiated shoot cultures of Dendrobium sonia orchid. Biotechnol. Reports 22: e00343.

Harborne, A.J. 1998. Phytochemical methods, a guide to modern techniques of plant analysis. Chapman and Hall, London.

Hayati, D., S.I. Aisyah & Krisantini. 2016. Radiosensitivity Levels of In Vitro Cultured Celosia cristata Planlets by γ-Ray Irradiation. J. Trop. Crop Sci. 3: 61–65.

Mahomoodally, M.F., G. Zengin, M.Z. Aumeeruddy, M. Sezgin & A. Aktumsek. 2018. Phytochemical profile and antioxidant properties of two Brassicaceae species: Cardaria draba subsp. draba and Descurainia sophia. Biocatal. Agric. Biotechnol. 16: 453–458.

Muhallilin, Ii., S.I. Aisyah & D. Sukma. 2019. *The diversity of morphological characteristics and chemical content of Celosia cristata plantlets due to gamma ray irradiation*. Biodiversitas J. Biol. Divers. 20: 862–866.

UPOV. 2002. *Guidelines for The Conduct of Tests for Distinctness, Uniformity and Stability: Celosia L*. International Union for The Protection of New Varieties of Plants, Geneva.

Zuck, C. 2015. *Reformation of specialty cut flower production for Celosia cristata* [WWW Document]. URL https://conservancy.umn.edu/bitstream/handle/11299/175833/Cameron Zuck - Celosia.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Identifikasi Jenis Anggrek di Bukit Kahung Tahura Sultan Adam Kalimantan Selatan

Zainal Abidin*, Fonny Rianawati, Fatriani, Mufidah Asy'ari, Faisal Mahdie
Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat
email korespondensi: zainal_abidinyns@yahoo.co.id

ABSTRACT

This study aims to identify the type of orchids in Bukit Kahung of Tahura Sultan Adam South Kalimantan, using a purposive sampling method, by determining the sampling area based on the objectives and consideration that the research location is a heterogeneous primary forest, so it is used with the line transect technique (line path) with a length of 200 meters and a width of 20 meters in which in this study 4 PUs were made so that the total sample size was 16,000 m2 or 1.6 Ha Tools and materials in the form of GPS (Global Positioning System), temperature and humidity measuring devices (Thermo-Hydro meter), Light intensity meter (Lux-meter), Digital camera, and Writing instrument. While the material used is a map of research locations, orchid identification books and thallysheets. From the research results obtained that the height of the host tree found orchid ranged from 3-40 m, temperatures ranged from 20-29 ^{o}C, humidity between 89-98%, and light intensity ranged from 250,101 lux-1480,101 lux. There are 15 types of orchids found in Kahung (*Dendrobium, Aerides, Coelogyum, Bulbophyllum, ERia, Pholidota, Aeriopsis, Cleisostoma,Cymbidium, Agrostophyllum, Gramatophyllum, Macharantum, Vanda, Paphiopedilum,Phalaenopsis*). 44 species, and 80 specimens, of which 42 are epiphytes and 2 terrestrial species (*Cymbidium pubescen* and *cymbidium sp*). Species and number of specimens most commonly found are Dendrobium species, and the number of Hosts found in orchids there are 31 species of trees, the highest specimen position in the host tree is the trunk.

Keywords: Identification, Orchid, Bukit Kahung

PENDAHULUAN

Indonesia dengan hutan tropisnya memiliki potensi kekayaan alam yang berlimpah, baik flora, fauna maupun jenis-jenis mikroba, sehngga menempatkan Indonesia menjadi negara yang terkemuka di dunia dalam hal potensi sumberdaya alamnya. Salah satu kekayaan flora Indonesia adalah jenis-jenis anggrek (*Orchidaceae*) yang tersebar diseluruh wilayah Indonesia. Anggrek merupakan salah satu jenis tanaman hias yang ada di dunia. Angrek merukan jenis tanaman herba yang sebagian besar hidup sebagai efifit dengan akar rimpang atau batang yang besar. Di Indonesia diperkirakan terdapat 3.000 jenis anggrek liar yang tersebar di hutan-hutan Sumatera, Kalimantan, Papua dan Sulawesi (Widhiastuti 2007) dalam Banurea, Dasma (2015).

Anggrek merupakan salah satu jenis tanaman hias yang memiliki bunga yang khas dengan mahkota yang indah dan warnanya yang menarik, sehingga menjadikan anggrek sebagai primadona di kalangan pencinta tanaman hias. Upaya pembudidayaan anggrek dilakukan oleh petani-petani anggrek dengan melakukan persilangan dengan berbagi variasi warna dan jenis tanpa diketahui jenis anggrek aslinya (anggrek alam/anggrek spesies) yang merupakan flasma nutfah dalam persilangan anggrek hibrida oleh petani, yang hidup alami di habitat aslinya yaitu hutan-hutan yang memiliki kelembaban, imtesitas cahaya dan kondisi tanah yang sesuai dengan syarat tumbuhnya (Agustin, Dwi dan Hening Widowati 2015).

Indrawan (2007) *dalam* Agustin, Dwi dan Hening Widowati (2015) menyatakakn bahwa inventarisasi merupakan salah satu cara yang penting untuk penilaian keanekaragaman hayati. Inventarisasi keanekaragaman anggrek merupakan suatu pengumpulan data dan pencatatan dalam suatu tempat dimana terdapat tumbuhan anggrek dilingkungan tersebut dengan keanekaragaman jenis yang bervariasi.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitan

Penelitian ini dilaksanakan di Kahung Desa Belangian Kecamatan Aranio Kabupaten Banjar Propinsi Kalimantan Selatan. Waktu penelitian dilaksanakan mulai dari 12 – 21 November 2018, yang meliputi pengambilan data, analisis data, dan penulisan laporan penelitian.

Peralatan dan bahan Penelitian

Peralatan yang digunakan yaitu GPS (*Global Positioning System*), Alat pengukur suhu dan kelembaban udara (*Thermo-Hidro* meter), Alat pengukur intensitas cahaya (*Lux*-meter), Kamera digital, dan Alat tulis menulis. Sedangkan Bahan yang digunakan yaitu Peta lokasi penelitian, Buku identifikasi anggrek yaitu Pesona Anggrek Meratus, DPD PAI Kalimantan Selatan (2011), Katalog Anggrek Spesies Indonesia, yang telah dibudidayakan; Andayani, Ani (2013), Anggrek Spesies Indonesia; Yusuf, Wijayanti (2012), Anggrek Varitas Kalimantan Selatan; Darmawati (2003), Domestika dan Komersialisasi anggrek Spesies Papua dan Borneo; Haryanti,Esti Sri dkk (2009), dan Thally sheet.

Prosedur Penelitian

Pengumpulan data dilakukan dengan metode *purposive sampling*, dengan menentukan wilayah pengambilan sampel berdasarkan tujuan dan pertimbangan tertentu dengan teknik *line transect* (garis/jalur) dengan panjang jalur 200 meter dan lebar jalur 20 meter, dimana dalam penelitian ini dibuat 4 PU sehingga luas sample keselruhan ada 16.000 m2 atau 1,6 Ha.
Data yang dikumpulkan meliputi nama anggrek baik nama Indonesia (nama daerah) dan nama latin, jenis anggrek, habitat anggrek (koordinat, suhu, kelembaban, intensitas cahaya), tempat tumbuh nya (Efifit atau terrestrial), tinggi pohon inang, tempat menempelnya anggrek dipohon inang (pangkal pohon, batang utama atau cabang).melakukan pengukuran suhu dan kelembaban, pengukuran intensitas cahaya dan dokumentasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keadaan Lingkungan Habitat Anggrek

Ketinggian pohon inang dari jenis-jenis anggrek yang terdapat di Kahung berkisar antara 3 – 40 meter, dengan suhu berkisar antara 20 – 29 ^{0}C , kelembaban udara berkisar antara 89 - 98 %, intensitas cahaya berkisar antara 250 .10^1 lux – 1480 .10^1 lux.

Kondisi lapangan ditemukannya Anggrek hampir seragam, dimana terdapat tegakan yang besar dengan penutupan tajuk masih terlihat rapat dengan beberapa tingkat pelapisan tajuk yang meyebabkan suhu dan intensitas cahaya disekitarnya cukup rendah dengan kelembaban yang cukup tinggi. Gambaran umum habitat ditemukannya Anggrek dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Habitat Anggrek di Kahung.

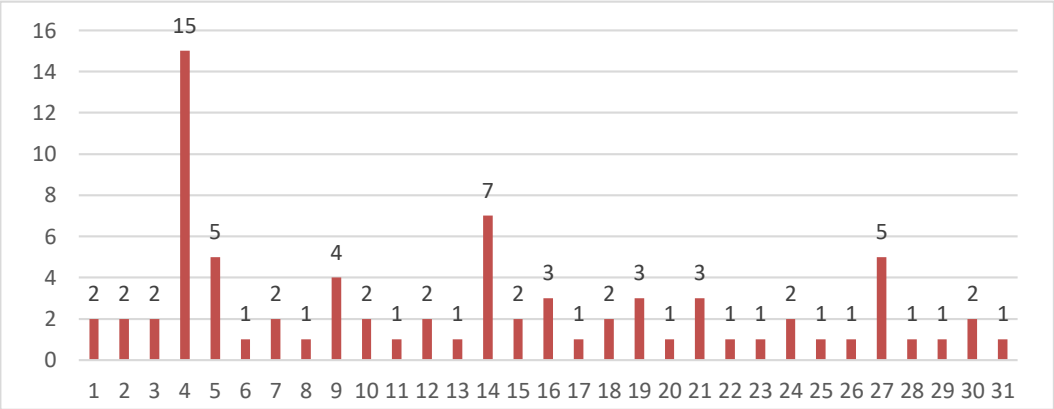
Gunadi (2986) *dalam* Banurea Dasma dkk (2014) untuk hidupnya anggrek memerlukan pencahayaan sinar matahari yang berbeda-beda menurut jenisnya. Perbedaan itu akan menyebabkan perbedaan cara hidup dari Anggrek tersebut, apakah epifit (menempel pada pohon inang) atau terrestrial (diatas permukaan tanah).

Kedudukan Anggrek Pada Pohon Inang

Berdasarkan hasil inventarisasi jenis Anggrek di Kahung dapat dilihat jenis pohon ditemukannnya Anggrek tersebut dan kedudukan/tempat ditemukannya anggrek pada pohon inang.

Hasil yang diperoleh dari inventarisasi Anggrek di Kahung diketahui bahwa 98 % (78 spesimen) merupakan jenis yang efifit (menempel) pada bagian batang atau cabang pohon dan 2 % (2 spesimen) merupakan jenis terrestrial (ditanah) seperti terlihat pada tabel 2. Dressler (1982) *dalam* Banurea Dasma dkk (2014) menyatakan bahwa salah satu perbedaan cara hidup tumbuhan epifit dan terestrial adalah dalam kebutuhan cahaya, sehingga jenis-jenis anggrek yang menyukai cahaya yang terang akan tumbuh sebagai epifit sedangkan yang menyukai naungan akan tumbuh dilantai hutan. Selanjutnya Indriyanto (2006) *dalam* Banurea Dasma dkk (2014) menyebutkan bahwa di dalam kanopi, kondisi iklim mikro akan berbeda dengan diluarnya, cahaya yang masuk kelantai hutan menjadi sedikit, kelembaban udara sangat tinggi dan suhu udara lebih rendah. Kondisi ini menyebabkan cahaya matahari yang sampai ke lantai hutan sedikit, sedangkan cahaya matahari tersebut diperlukan dalam proses fotosintesa tanaman untuk menghasilkan nutrisi bagi tanaman tersebut. Akibatnya di Kahung dengan kondisi vegetasi yang masih rapat sangat sedikit sekali ditemukan anggrek dengan cara hidup yang terestrial.

Tanaman yang dijadikan inang bagi anggrek dan kedudukannya pada inang juga beragam seperti terlihat pada tabel 2 dan Gambar 2.



Keterangan :

1 = Bayur
2 = Binuang
3 = Lua
4 = Pohon mati
5 = Bingkuang
6 = Bulian Haduk
7 = Jambu Burung
8 = Madang
9 = Alaban Timbasu
10 = Tampang
11 = Buluh
12 = Babinjaian
13 = Jumit
14 = Putat
15 = Kariwaya
16 = Meranti
17 = Singkuang
18 = Pulantan
19 = Bayur
20 = Bati-bati gunung
21 = Pelipis
22 = Bintangur
23 = Kumpah
24 = Kuranji
25 = Bekantan
26 = Bati-Bati menjangan
27 = Damar
28 = Upac
29 = Kedondong
30 = Keruing
31 = Gupor

Berdasarkan tabel 2 Gambar 2 diketahui bahwa pohon inang yang mendominasi adalah pada pohon mati (15 pohon) selanjutnya jenis Putat (7 pohon), Damar dan Bingkuang (5 pohon) dan Alaban Timbasu (4 pohon), Meranti, Bayur dan Pelipis masing-masing 3 pohon. Selebihnya hanya terdapat 1 dan 2 pohon.

Keragaman Anggrek

Berdasarkan hasil inventarisasi keragaman anggrek di Kahung ditemukan ada 15 genus anggrek dengan 44 spesies jenis/jenis dimana 42 jenis epifit dan 2 jenis terrestrial. seperti terlihat pada tabel 3.

Tabel 3. Keragaman genus Anggrek di Kahung

NO	Genus	JenisAnggrek	jumlah
1	Dendrobium	a.Dendrobium sp b Dendrobium odoratum c. Dendrobium tetrodon d. Dendrobium crumenatum e. Dendrobium sekundum f. Dendrobium anusmum g. Dendrobium finifolium	6 2 1 4 2 1 1
2	Aerides	a. Aerides deodara b. Aerides deodara c. Aerides pachyanthum d. Aerides sp	4 4 1 6
3	Coelogyne	a. Coelogyne rochussenii b. Coelogyne asperata c. Coelogyne pandurata d. Coelogyne sp	2 2 2 1
4	Bulbophyllum	a.Bulbophyllum dearie b.Bulbophyllum acuminta c.Bulbophyllum lepidum d.Bulbophyllum sp	1 1 1 5
5	Eria	a. Eria braddoni b. Eria javanica c. Eria multiflora d. Eria ornata e. Eria pannea f. Eria sp	2 2 1 2 1 1
6	Pholidota	a. Pholidota imbracata b. Pholidota articulata c. Pholidata sp	4 2 1
7	Acriopsis	a.Acriopsis lilifolia b.Acriosis sp	1 1
8	Cleisostoma	Cleisostoma sp	2
9	Cymbidium	a.Cymbidium pubescen b.Cymbidium sp	1 1
10	Agrostophyllum	Agrostophyllum sp	1
11	Gramatophyllum	a. Gramatophyllum speciosum b. Gramatophyllum scriptum	1 3
12	Macharantum	Macharantum	1
13	Vanda	a.Vanda helvova b. Vanda sp	1 1
14	Paphiopedilum	Paphiopedilum sp	1
15	Phalaenopsis	a.Phalaenopsis bellina b.Phalaenopsis sp	1 1

Berdasarkan data pada tabel 3 dapat dilihat bahwa di Kahung ditemukan ada 15 genus anggrek dengan 44 spesies/jenis dan jumlah individu (spesimen) ditemukan sebesar 80 spesimen, dengan rincian sebagai berikut Dendrobium sebanyak 7 jenis dan dengan 17 spesimen, Aerides 4 jenis dengan 15 specimen, Coelogyne sebanyak 4 jenis dengan 7 spesimen, Bulbophyllum sebanyak 4 jenis dengan 8 spesimen, Eria sebanyak 6 jenis dengan 9 spesimen, Pholidota terdiri dari 3 jenis dengan 7 spesimen, Acriopsis 2 jenis dengan 2 spesimen, Cleisostoma 1 jenis dengan 2 spesimen, Cymbidium 2 jenis dengan 2 spesimen, Agrostophyllum 1 jenis dengan 1 spesimen, Gramatophyllum terdiri dari 2 jenis dan 4 spesimen, Macaranthum 1 jenis dengan 1 spesimen, Paphiopedilum 1 jenis dengan 1 spesimen, Vanda sebanyak 2 jenis dengan 2 spesimen, dan Phalaenopsis sebanyak 2 jenis dengan 2 spesimen.

Identifikasi sebagian hanya dapat dilakukan sampai tingkat genus saja, karena anggrek yang ditemukan tidak berbunga sebagai satu kunci indentifkasi yang penting, sedang jika hanya melihat dari bentuk daun, batang dan lainnya hampir sama,Contoh gambar specimen anggrek yang ditemukan di Kahung dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Contoh specimen jenis Anggrek di kahung

KESIMPULAN

Jenis anggrek yang ditemukan di Kahung ada 15 Genus dan 44 spesies, 80 spesimen, dimana 42 merupakan epifit dan 2 jenis terrestrial (*Cymbidium pubescen* dan *cymbidium sp*). Jenis dan jumlah specimen yang paling banyak ditemukan adalah jenis Dendrobium, dan Jumlah Inang ditemukan nya anggrek ada 31 jenis pohon, Kedudukan specimen pada pohon inang terbanyak adalah pada bagian batang.

DAFTAR PUSTAKA

Agustin D & Hening W. 2015. Inventarisasi Keanekaragaman Anggrek (Orchidaceae) Di Hutan Resort Way Kanan Balai Aman nasional Way Kambas Sebagai Sumber Informasi Dalam Pelestarian Plasma Nutfah. *Bioedukasi. Jurnal pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Metro. E ISSn 2442-0805 p ISSN 2086-4701 vol 6 no 1*

Banure D, Yunasfi, Pindi Patana, 2014. *Inventarisasi Tumbuhan anggrek Di Kawasan Suaka Margasatwa Siranggas Kabupaten Pakpak Bharat*. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.

Dewan Pimpinan Daerah. 2011. *Pesona Anggrek Meratus.* Banjarmasin: Dewan Pimpinan Daerah Perhimpunan Anggrek Indonesia Kalimantan Selatan

Direktorat Perbenihan dan Sarana Produksi. 2009. *Domestikasi dan Komersialisasi Anggrek Spesies Papua dan Borneo*. Jakarta: Direktorat Jenderal Hortikultura

Dinas Pertanian Provinsi Kalimantan Selatan. 2003. *UPT Balai Benih Provinsi Kalimantan Selatan*. Banjarbaru: Dinas Pertanian Provinsi Kalimantan Selatan

Direktorat Perbenihan Hortikultura. 2012. *Anggrek Species Indonesia.* Jakarta: Kementrian Pertanian Republik Indonesia

Iswanto Hadi. 2001. *Anggrek Phalaenopsis.* Tangerang: Agro Media Pustaka

Kelompok Sadar Wisata Kahung Raya Desa Belangian, 2018. Profil Wisata Kahung Raya Desa Belangian Kecamatan Aranio Kabupaten Banjar.

Teknologi Produksi Tomat Cherry dengan Sistem Fertigasi di Banjarbaru

Abdul Wahid
Mahasiswa Program Studi Magister Agronomi Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat

ABSTRAK

Teknologi produksi tomat cherry sistem fertigasi merupakan suatu cara pemberian nutrisi dan air bagi tanaman dilakukan secara bersamaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh media tanam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat cherry sistem fertigasi. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 6 taraf perlakuan media tanam dan 4 ulangan sehingga didapatkan 24 satuan percobaan dimana H0 : sekam bakar (kontrol), H1 : pupuk kandang, H2 : 1:1:1 (1 sekam : 1 pupuk kandang : 1 tanah), H3 : 2:1:1 (2 sekam : 1 pupuk kandang : 1 tanah), H4 : 1:2:1 (1 sekam : 2 pupuk kandang : 1 tanah) dan H5 : 1:1:2 (1 sekam : 1 pupuk kandang : 2 tanah). Berdasarkan data hasil penelitian, perlakuan media berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah bunga, jumlah buah dan bobot buah. Perlakukan terbaik yang berpengaruh terhadap tinggi tanaman yaitu H3. Perlakuan terbaik H4 dan H3, kedua perlakuan pengaruhnya tidak berbeda terhadap jumlah bunga. Perlakuan terbaik yang berpengaruh nyata terhadap jumlah buah yaitu H1. Perlakuan terbaik berpengaruh nyata terhadap bobot buah yaitu H0, H1, H3 dan H4.

Kata kunci: tomat cherry, fertigasi, media tanam

ABSTRACT

The technology of tomato production in the fertigation system is a way of providing nutrients and water for plants carried out simultaneously. This study aims to determine the effect of growing media on the growth and yield of fertigation cherry tomato plants. The study used a Completely Randomized Design (CRD) with 6 levels of treatment of planting media and 4 replications so that 24 experimental units were obtained where H0: husk charcoal (control), H1: manure, H2: 1: 1: 1 (1 husk charcoal: 1 manure : 1 soil), H3: 2: 1: 1 (2 husk charcoal: 1 manure: 1 soil), H4: 1: 2: 1 (1 husk charcoal: 2 manure: 1 soil) and H5: 1: 1: 2 (1 husk charcoal: 1 manure: 2 soil). Based on the results of the research data, the media treatment had a significant effect on plant height, number of flowers, number of fruits and fruit weight. The best treatment that affects plant height is H3. The best treatment of H4 and H3, the two treatment effects did not differ for the amount of interest. The best treatment that has a significant effect on the number of fruits is H1. The best treatment has a significant effect on fruit weights, namely H0, H1, H3 and H4.

Keywords: cherry tomatoes, fertigation, planting media

PENDAHULUAN

Salah satu teknologi pertanian yang populer saat ini yaitu budidaya tanaman secara fertigasi. Budidaya tanaman secara fertigasi sering dilakukan di dalam green house dengan aplikasi teknologi yang serba otomatis. Pemberian nutrisi dan pemenuhan kebutuhan akan air bagi tanaman dilakukan secara bersamaan, sehingga teknologi budidaya ini dikenal dengan istilah fertigasi. Nutrisi diberikan langsung di daerah perakaran dalam bentuk tetesan melalui selang dan stik penetes khusus.

Salah satu komoditas ekslusif yang sering dibudidayakan secara fertigasi adalah tomat cherry. Tanaman dengan nama latin (*Lycopersicon esculentum* var. *cerasiformae*) pada umumnya tergolong dalam sayuran buah.

Media tanam merupakan faktor penting bagi keberhasilan dalam menghasilkan tomat cherry yang berkualitas. Permasalahan lapangan yang dihadapi penulis selama mengembangkan tomat cherry secara fertigasi yaitu kerontokan bunga dan buah. Hal ini disebabkan media tanam berupa arang sekam cepat mengalami kekeringan. Akar tidak mendapatkan pasokan air yang cukup menunjang proses metabolisme selama pertumbuhan.

Permasalahan media tanam yang cepat mengalami kekeringan menyebabkan kerontokan bunga maupun buah perlu menjadi perhatian khusus. Kekeringan pada media tanam dapat mengakibatkan penurunan fotosintesis sebagai akibat penutupan stomata (Soepandi, 2014). Begitu juga terjadinya gugur bunga pada tomat di lapangan diakibatkan oleh ketidak mampuan tanaman untuk menyuplai fotosintat ke seluruh klaster buah berkaitan dengan kondisi air dan hara tanaman (Maulana, 2018).

Upaya untuk memodifikasi media arang sekam dengan media lain dipandang penting untuk mengatasi permasalahan di atas. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh media tanam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat cherry sistem tanam fertigasi.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu : bibit tomat cherry, pupuk AB mix, media (arang sekam, pupuk kandang kambing, tanah), pot plastik, set fertigasi (tandon, selang PE, nepel drip, stik dripper dan timer digital).

Metode Fertigasi

Secara sederhana sistem kerja fertigasi dengan meneteskan nutrisi dari bagian penampung ke daerah perakaran tanaman. Agar tetesan nutrisi ini sesuai dengan kebutuhan tanaman setiap fase pertumbuhannya, maka diperlukan pengaturan sistem. Ada 3 sistem utama yang perlu dipahami dalam fertigasi yaitu 1) sistem pengelolaan nutrisi, 2) pengelolaan sistem distribusi nutrisi dan 3) sistem jaringan tetes (drip).

Pengelolaan Nutrisi

Sebelum dialirkan ke jaringan tetes (drip), nutrisi perlu disiapkan terlebih dahulu. Nutirisi untuk fertigasi terdiri dari 2 bagian yaitu larutan pekat dan larutan encer. Pembuatan larutan pekat dengan melarutkan pupuk AB mix. Pupuk ini berbentuk padat granuler yang terdiri dari paket A dan Paket B. Masing-masing paket dilarutkan ke dalam wadah yang berbeda. Sebagai gambaran paket pupuk 1 kg dilarutkan dalam masing-masing wadah 5 liter air, sehingga didapat larutan pekat stok A dan B.

Larutan encer dibuat dengan melarutkan larutan pekat A dan B ke dalam air di dalam tandon. Perlu diperhatikan sebelum nutrisi dialirkan ke jaringan selang penetes yaitu EC 2,0-5,0 dan PPM 1.400-3.500

Sistem Distribusi Nutrisi

Sistem distribusi nutrisi dibantu mesin air yang on dan off mesin diatur dengan timmer digital. Penggunaan timmer memungkinkan waktu nyala mesin bisa diatur. Nutrisi diberikan secara tetes sebanyak 250 ml 2-4 kali sehari atau tergantung kondisi cuaca. Bagian output mesin air diberi disck filter untuk menyaring kotoran.

Sistem Jaringan Tetes (Drip)

Jaringan tetes terdiri dari pipa ppc ukuran ¾ sebagai pipa penghubung dari fiter mesin. Selanjutnya pipa ¾ dihubungkan langsung dengan selang PE ukuran 16 mm. Selang kecil berukuran 5 mm dihubungkan dengan selang 16 mm dengan menggunakan nipple drip yang dapat diatur sesuai jarak tanaman. Selang PE 5 mm dipotong antara 40-60 cm. Bagian ujung diberi stick dripper yang berfungsi untuk meneteskan nutrisi pada perakaran tanaman.

Metode Analisis Data

Penelitian menggunakan Rancang-an Acak Lengkap (RAL) dengan 6 taraf perlakuan media tanam dan 4 ulangan sehingga didapatkan 24 satuan percobaan dimana H0 : sekam bakar (kontrol), H1 : pupuk kandang, H2 : 1:1:1 (1 sekam : 1 pupuk kandang : 1 tanah), H3 : 2:1:1 (2 sekam : 1 pupuk kandang : 1 tanah), H4 : 1:2:1 (1 sekam : 2 pupuk kandang : 1 tanah) dan H5 : 1:1:2 (1 sekam : 1 pupuk kandang : 2 tanah). Parameter pengamatan terdiri dari tinggi tanaman, jumlah bunga, jumlah buah dan bobo buah. Analisa data dengan menggunaka SPSS 22.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis data menunjukan bahwa media tanam berpengaruh nyata terhadap pertumbuh-an dan hasil tanaman tomat cherry sistem fertigasi. Peubah yang diamati dalam penelitian ini diantaranya tinggi tanaman, jumlah bunga, jumlah buah dan bobot buah.

Tinggi Tanaman (cm). Nilai signifikan 0.003 < 0.05 artinya media berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Perlakuan terbaik dengan uji Duncan yaitu H3 perbandingan 2:1:1 (sekam bakar : pupuk kandang : tanah), dengan notasi (c). Berikut ini disajikan data rata-rata tinggi tanaman tomat cherry pada tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata Tinggi Tanaman Tomat Cherry

No.	Perlakuan	Rata-rata (cm)
1	H0	54,825
2	H1	67,075
3	H2	45,05
4	H3	69,6
5	H4	64,875
6	H5	67,225

Berdasarkan data Tabel 1, perlakuan H3 merupakan perlakuan terbaik dengan rata-rata tinggi tanaman tomat cherry yaitu 69,6 cm.

Jumlah Bunga. Nilai signifikan 0.00 < 0.05 artinya media tanam berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah bunga tanaman tomat cherry. Perlakuan terbaik dengan uji lanjut Duncan yaitu H4 dan H3, kedua perlakuan tidak berbeda pengaruhnya terhadap jumlah bunga karena memiliki notasi yang sama (b).

Tabel 2. Rata-rata Jumlah Bunga Tomat Cherry

No.	Perlakuan	Rata-rata (kuntum)
1	H0	38
2	H1	38
3	H2	28
4	H3	64
5	H4	60
6	H5	28

Jumlah Buah. Nilai signifikan 0.049 < 0.05 artinya media berpengaruh nyata terhadap jumlah buah. Berdasarkan hasil analisa uji lanjut dengan Duncan perlakuan terbaik pada yaitu H1 dengan notasi (c).

Tabel 3. Rata-rata Jumlah Buah Tomat Cherry

No.	Perlakuan	Rata-rata (butir)
1	H0	17
2	H1	25
3	H2	11
4	H3	24
5	H4	22
6	H5	13
Rata-rata		

Berdasarkan Tabel 3, perlakuan H1 (pupuk kandang) merupakan perlakuan terbaik yang berpengaruh terhadap jumlah buah.

Bobot Buah (gram). Nilai signifikan 0.000 < 0.05 artinya media tanam berpengaruh sangat nyata terhadap bobot buah. Berdasarkan hasil analisa uji lanjut Duncan, perlakuan terbaik yaitu H0, H1, H3 dan H4. Namun keempat perlakuan media ini pengaruhnya tidak berbeda terhadap bobot buah tomat cherry.

Tabel 4. Rata-rata Jumlah Bobot Buah Tomat Cherry

No.	Perlakuan	Rata-rata (gram)
1	H0	151
2	H1	159
3	H2	76
4	H3	173
5	H4	198
6	H5	69

Data rata-rata bobot buah pada Tabel 4 media arang sekam 151 gram.

Media berperan penting dalam teknologi produksi tomat cherry sistem fertigasi. Penanaman tomat cherry sistem tanam ini dilakukan dalam green house sehingga tanaman tidak bersinggungan langsung dengan lingkungan luar. Upaya awal yang dilakukan dalam mengembangankan teknologi produksi tomat cherry sistem fertigasi dengan mengkaji media tanam yang sesuai untuk pertumbuhan tomat cherry.

Tomat cherry yang ditanam dengan sistem fertigasi ini akan semakin bagus apabila media tanam memiliki karakteristik : 1) drainase dan aerasi baik, 2) memberikan tambahan unsur hara. Kedua kriteria ini dapat terlihat dari peranannya dalam memberikan pertumbuhan dan hasil tomat cherry dalam penelitian ini. Hal dapat terlihat dilapangan saat penelitian dilakukan

Media dengan arang sekam diberikan lebih banyak dari pada media lain menunjukan tinggi tanaman terbaik (perlakuan H3). Arang sekam yang dimodifikasi dengan media pupuk kandang dan tanah (2:1:1) ternyata menunjukan pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman. Hal ini diduga arang sekam mampu memberikan lingkungan tumbuh yang baik bagi tomat cherry. Menurut Rahmawati, (2018), arang sekam memiliki kemampuan drainase yang cukup tinggi untuk mengalirkan kembali air yang telah diserap, sehingga sesuai untuk pertumbuhan awal tanaman. Arang sekam sangat baik untuk memperbaiki aerasi dan drainase media tanam. Hal ini didukung oleh Apandi (2016), bahwa campuran arang sekam dan pasir memberikan hasil terbaik terhadap tinggi tanaman. Media tanam substrat seperti arang sekam, batu bata sangat baik dalam menahan air nutrisi mempengaruhi tinggi tanaman berbeda nyata, (Mulyadi et al tanpa tahun). Ukuran yang semakin kecil juga akan membuat sirkulasi udara dan kelembapan di sekitar akar tanaman berlangsung lebih baik,

Arang sekam dan pupuk kandang memberikan pengaruh yang baik bagi jumlah bunga. Masing-masing media tersebut dengan perbandingan 2:1:1 (perlakuan H3) dan 1:2:1 (perlakuan H4). Komposisi ini memenuhi kriteria drainase, aerasi dan penambahan unsur hara yang berguna bagi pembentukan bunga. Semakin banyak arang sekam atau pupuk kandang dalam media tanam maka bunga yang terbentuk akan semakin banyak pula masing-masing dengan rata-rata 64 dan 60 kuntum per tangkai.

Pupuk kandang yang diberikan lebih banyak dua kali lipat dari media lainya berpengaruh bagi jumlah bunga yang dihasilkan. Hal ini diduga pupuk kandang memberikan tambahan unsur hara bagi tanaman. Pupuk yang digunakan dalam penelitian ini pupuk kandang kambing dengan kandungan 0,83-0,95 N, 0,35-0,51 P205 dan 1,00-1,2 K2O, (Effi 2009). Peran yang kedua, pupuk kandang mampu menyerap dan menahan nutrisi ab mix yang diberikan lebih bagus dari media lainnya. Penambahan pupuk kandang ke dalam tanah selain meningkatkan jumlah dan aktivitas mikroorganisme tanah, juga dapat menyediakan unsur hara bagi tanaman (Hakim, 1991; Duxbury et al; 1989) *dalam* Arifah, (2013).

Rata-rata jumlah buah pada perlakuan 100% media pupuk kandang tertinggi dengan 25 butir buah tomat. Dibandingkan dengan 100% media sekam hanya menghasil rata-rata 17 butir, (Tabel 3). Artinya penggunaan media pupuk kandang murni meningkatkan jumlah buah tomat cherry yang dihasilkan. Pupuk kandang memiliki kelebihan dalam menambah unsur hara bagi tanaman, menyerap dan mempertahakan nutrisi ab mix yang diberikan. Kondisi ini memungkinkan akar tanaman tomat cherry dapat menyerap nutrisi lebih banyak dan lebih lama.

Penggunaan media murni arang sekam (H0), pupuk kandang (H1), dan modifikasi perbandingan arang sekam, pupuk kandang dan tanah (2:1:1 dan 1:2:1) perlakukan H3 dan H4 tidak berbeda nyata pengaruhnya terhadap bobot buah yang dihasilkan. Pemberian nutrisi ab mix dalam teknologi fertigasi tomta cherry cukup untuk menghasilkan bobot buah yang maksimal. Perlakukan 100% arang sekam cukup untuk menghasilkan buah dengan bobot yang tinggi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Apandi (2016), media arang sekam memberikan respon terbaik terhadap bobot buah. Arang sekam memiliki karakteristik sirkulasi udara tinggi, kapasitas menahan air tinggi, (Bachtiar, 2017, Rahmawati, 2018). Nutrisi yang diteteskan pada media arang sekam dapat dimaksimalkan oleh

akar tanaman. Modifikasi media dengan penambahan pupuk kandang tidak lagi berpengaruh terhadap penambahan bobot buah. Diduga unsur hara yang terkandung dalam pupuk kandang semakin berkurang seiring dengan pertumbuhan tanaman.

KESIMPULAN

Media tanam mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman tomat cherry. Media terbaik yang mempengaruhi tinggi tanaman perbandingan sekam : pupuk kandang dan tanah (2:1:1). Perlakuan H3 dan H4 merupakan media terbaik yang berpengaruh terhadap jumlah bunga. Jumlah buah terbaik dipengaruhi oleh media pupuk kendang (H1).

Memodifikasi media tanam diperlukan untuk menghasilkan produksi tomat cherry yang berkualitas. Kondisi media tanam dengan aerasi, darainase, dan menunjang penambahan unsur hara dari pemberian ab mix diperlukan untuk memaksimalkan produksi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih disampaikan kepada bapak Kepala SMK-PP Negeri Banjarbaru yang memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan penelitian ini. Tidak lupa terimaksih disampaikan kepada Wakil Kepala Sekolah Bidang Kurikulum atas arahannya dan dukungannya sehingga penelitian ini dapat diselesaikan

DAFTAR PUSTAKA

Afandi. D. 2016. Pengaruh Konsentrasi dan Macam Media Substrat terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tomat Cherry (*Lycopersiconesculentum var. cerasiformae*) dengan Sistem Hidroponik. Sripsi. Universitas Jember.

Arifah. S. M, 2013. *Aplikasi Macam dan Dosis Pupuk Kandang pada Tanaman Kentang*. Jurnal Gamma. ISSN 2086-3071.

Bachtiar. S, et al. 2017. *Pengaruh Komposisi Media Hidroponik terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat*. Jurnal Biology Science & Education. Vol 6 No. 1 edisi Jan-Jun 2017.

Effi I M, (2009) *Pupuk Organik, Cair dan* Padat, *Pembuatan*, *Aplikasi*. Jakarta: Penebar Swadaya.

Mulyadi et al. Tanpa tahun. *Kajian Irigasi Hidroponik dengan Berbagai Media Substrat dan Pengaruhnya Terhadap Per-tumbuhan Vegetatif Tanaman Tomat.* Berkala Ilmiah Teknologi Pertanian. Volume 1, Nomor 1, Bulan Juli, hlm 1-7.

Maulana. M.I. 2018. *Manajemen Produksi Tanaman Tomat (Solanum lycopersicum L.) Sistem Hidroponik di PT. Momenta Agrikultura Amazing Farm, Bandung*. Skripsi. Departemen Agronomi dan Hortikultura Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.

Rahmawati. E. 2018 *Pengaruh Berbagai Jenis Media Tanam dan Konsentrasi Nutrisi Larutan Hidroponik terhadap Per-tumbuhan Tanaman Mentimun Jepang (Cucumis sativus L.).* Skripsi. Fakultas Sains Dan Teknologi Uin Alauddin Makassar.

Pertumbuhan Tomat pada Aplikasi $ZnSO_4$ melalui Daun

Amalia Tetrani Sakya[1*], Sulandjari[1], Dwi Hardjoko[1] dan Annisa Alfid[1]
[1]Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret
email korespondensi : amaliatetrani@staff.uns.ac.id
Jl. Ir. Sutami 36 A, Kentingan, Surakarta, 57134

ABSTRACT

The micro nutrient fertilization is one of the efforts that can be done to optimize the growth of tomato plants, however the micro nutrients application is still rarely done including zinc (Zn). This study aims to get the concentration and application time of Zn which can increase tomato growth. The study was conducted in May-October 2018 using a Completely Randomized Design. The treatment consisted of spraying time that was 15 and 30 days after transplanting (DAT) and $ZnSO_4$ concentration consisting of 0; 0.25%; 0.50%; 0.75% and 1%. The results showed that there are different responses on plant height and number of stomata. The highest plant height is on spraying of 0.75% $ZnSO_4$ at 15 DAT and the highest number of stomata is spraying of 1% $ZnSO_4$ at 30 DAT. There is no differences in the number and area of leaves when $ZnSO_4$ concentration and time application alone are applying alone.

Key words: concentration, application time, stomata, $ZnSO_4$

ABSTRAK

Pemupukan hara mikro merupakan salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk optimalisasi pertumbuhan tanaman tomat, namun demikian aplikasi hara mikro masih jarang dilakukan termasuk seng (Zn). Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan konsentrasi dan waktu aplikasi Zn yang dapat meningkatkan pertumbuhan tomat. Penelitian dilakukan pada bulan Mei-Oktober 2018 dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap. Perlakuan terdiri dari waktu penyemprotan yaitu 15 dan 30 hari setelah transplanting (HST) dan konsentrasi $ZnSO_4$ yang terdiri dari 0; 0.25% ; 0.50%; 0.75% dan 1%. Hasil penelitian menunjukkan terdapat tanggapan yang berbeda pada tinggi tanaman dan jumlah stomata. Tinggi tanaman tertinggi terdapat pada penyemptoran $ZnSO_4$ 0,75 % pada 15 HST dan jumlah stomata terbanyak terdapat pada penyemprotan $ZnSO_4$ 30 HST dengan konsentrasi 1%. Konsentrasi $ZnSO_4$ dan waktu secara mandiri tidak memberikan perbedaan pada varibel jumlah dan luas daun.

Kata kunci: konsentrasi, waktu aplikasi, stomata, Zn

PENDAHULUAN

Tomat memiliki nilai gizi yang cukup tinggi karena mengandung berbagai vitamin dan antioksidan. Tomat juga ditengarai dapat menurunkan risiko penyakit degeneratif kronis (Giovannucci, 1999). Tanaman tomat, seperti juga tanaman yang lain, membutuhkan nutrisi makro dan mikro untuk pertumbuhan dan perkembangan serta untuk menyelesaikan siklus hidupnya. Manajemen nutrisi sangat penting untuk memaksimalkan hasil panen, meningkatkan kuantitas dan kualitas buah. Nutrisi esensial diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman tomat yang optimal. Mikronutrien, terlepas dari kebutuhan dalam jumlah yang sedikit, juga penting seperti nutrisi utama lainnya penting untuk pertumbuhan, hasil dan kualitas yang lebih baik. Berbagai hara mikro bertindak sebagai katalis dalam berbagai reaksi organik dari pengembangan sel hingga respirasi, fotosintesis, proses klorofil, aktivitas enzim, sintesis hormon, dan fiksasi nitrogen (Tripathi *et al*., 2015). Oleh karena itu, terkadang produksi dan produktivitas tanaman mengalami penurunan di beberapa daerah karena kekurangan hara mikro. Kekurangan mikronutrien telah muncul dalam beberapa tahun terakhir karena penanaman intensif, hilangnya tanah atas oleh erosi, kehilangan karena pencucian, pembatasan tanah dan penurunan ketersediaan dan penggunaan bahan organik (Saravaja *et al*., 2014). Salah satu cara mengatasi defisiensi mikronutrien dalam tanaman secara langsung adalah aplikasi mikronutrien melaui daun.

Zinc (Zn) adalah mikronutrien penting yang membantu dalam pembentukan triptofan, prekursor IAA yang bertanggung jawab untuk stimulasi pertumbuhan (Maschner, 1995, Haveez *et al*., 2013), dan memainkan peran penting dalam sintesis enzim karbonat anhidrase yang membantu dalam pengangkutan CO2 dalam fotosintesis (Alloway, 2008). Interaksi Zn dengan kelompok fosfolipid dan sulfidril protein membran berkontribusi untuk

pemeliharaan membrane (Tsonev dan Lidon, 2012). Kekurangan seng menyebabkan ruas yang lebih pendek dan daun lebih tipis, pertumbuhan terhambat, munculnya klorosis pada daun yang lebih tua dan memutar tepi daun ke arah atas dan keragaan tanaman abnormal (Passam *et al*., 2007). Kekurangan seng mungkin terjadi karena kekurangan Zn dalam tanah, terjadi persaingan dengan Ca, Mn, Fe, P, ataupun K, dan sifat-sifat tanah yang mempengaruhi ketersediaan Zn (Srivastava dan Singh, 2003). Aplikasi tanah Zn kurang efektif karena keterbatasan akar dan mobilitas Zn yang rendah di dalam tanah dan sebagian tidak bergerak dalam floem. Sebaliknya, penyerapan melalui daun lebih cepat, oleh karena itu, penyemprotan Zn yang berulang diperlukan untuk mengatasinya defisiensi Zn (Swietlik, 2002). Namun sampai sekarang, belum banyak yang menggungkap mengenai kebutuhan optimum Zn untuk pertumbuhan tanaman, khususnya tomat. Oleh karena itu, dengan memperhatikan peran penting Zn dalam pertumbuhan tanaman, penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi aplikasi Zn melaui daun pada pertumbuhan tomat.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei-Oktober 2018. Penanaman bertempat di Rumah Kaca Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret, Surakarta. Penelitian disusun secara faktorial dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari dua faktor perlakuan yaitu sebagai berikut Waktu pengaplikasian Zn yang terdiri dari 2 taraf (15 dan 30 HST), Pupuk Zn terdiri dari 5 taraf (konsentrasi 0%, 0,25%, 0,5%, 0,75%, 1 %). Media tanam yang digunakan merupakan campuran dari tanah, kompos, dan pasir dengan perbandingan 1:1:1, sebanyak 7 kg per polibag. Penanaman dilakukan setelah umur semai 20 hari. Pemupukan berupa pupuk kandang 10 ton ha^{-1}, SP-36 dan KCl (100 kg ha^{-1}) dan urea (200 kg ha^{-1}). Perlakuan $ZnSO_4$ disemprotkan pada umur 15 dan 30 hari setelah transplanting (HST) sesuai perlakuan. Pengaplikasian $ZnSO_4$ dilakukan dengan menyemprotkan larutan pada seluruh bagian permukaan daun. Penyiraman dilakukan setiap hari. Pengendalian gulma maupun hama dan penyakit dilakukan secara manual. Pengamatan meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah stomata, dan luas daun. Pengukuran tinggi tanaman, penghitungan jumlah daun dan jumlah stomata dilakukan pada saat tanaman memasuki umur 10 minggu HST, dan pengukuran luas daun dilakukan pada umur 12 HST.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan visual tanaman tomat yang diperlakukan dengan $ZnSO_4$ konsentrasi 0 sampai dengan 0.75% tidak dijumpai adanya tanda-tanda tanaman kekurangan Zn seperti nekrosis maupun khlorosis maupun keracunan Zn, seperti klorosis interveinal dan bagian bawah berwarna ungu, serta daun tua melengkung ke bawah (Roorda van Eysinga dan Smilde, 1981). Hal ini menunjukkan tanaman yang disemprot pada umur 15 ataupun 30 HST dengan $ZnSO_4$ konsentrasi 0 sampai dengan 0.75 % tidak mengalami kekurangan ataupun keracunan Zn.

Tinggi tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan adanya interaksi antara waktu aplikasi dan konsentrasi $ZnSO_4$ pada tinggi tanaman tomat umur 10 HST dan tidak terdapat pengaruh nyata dari masing-masing perlakuan tunggal. Tinggi tanaman pada umur 10 MST berkisar antara 115 – 145 cm.

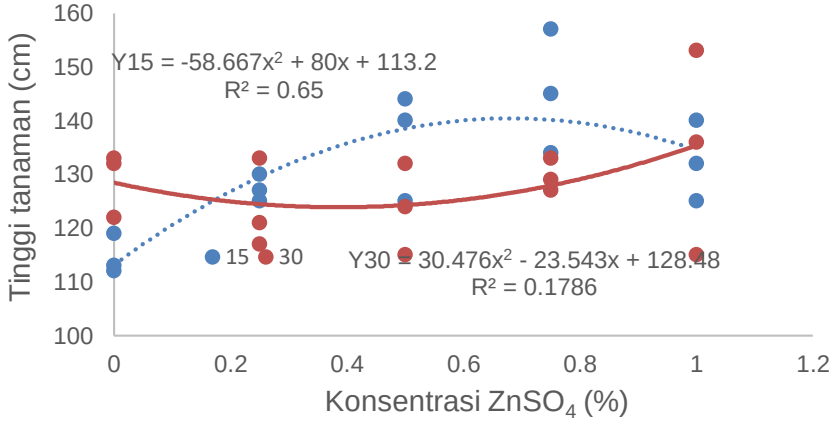
Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman tomat pada 10 minggu setelah transplanting (MST)

Waktu apikasi	Konsentrasi $ZnSO_4$ (%)					Rata-rata
	0	0.25	0.5	0.75	1	
15	114.7 c	127.3 cb	136.3 ab	145.3 a	132.3 ab	131.20
30	129 abc	123.7 bc	123.7 bc	129.7 abc	123.7 bc	125.93
Rata-rata	121.83	125.50	130.00	137.50	128.00	(+)

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada baris dan kolom tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT taraf 5%. (+) tidak ada interaksi.

Adanya interaksi antara waktu dan konsentrasi aplikasi $ZnSO_4$ menunjukkan terdapat tanggapan yang berbeda pada kedua waktu aplikasi $ZnSO_4$. Pada aplikasi $ZnSO_4$ 15 HST, peningkatan konsentrasi diikuti dengan

adanya peningkatan tinggi tanaman. Hal ini berbeda dengan penyemprotan pada umur 30 HST, yang menunjukkan tidak adanya peningkatan tinggi tanaman pada peningkatan konsentrasi $ZnSO_4$ (Tabel 1 dan Gambar 1). Pada penyemprotan $ZnSO_4$ 15 HST terjadi peningkatan tinggi tanaman seiring dengan peningkatan tinggi tanaman dan menunjukkan perbedaan yang nyata dengan tanaman yang tanpa $ZnSO_4$. Pada penyemprotan 15 HST, aplikasi $ZnSO_4$ dengan konsentrasi 0,75% meningkatkan tinggi tanaman sekitar 26% dibanding tanpa aplikasi Zn.



Gambar 1. Hubungan antara aplikasi $ZnSO_4$ terhadap tinggi tanaman tomat umur 10 MST

Gambar 1 menunjukkan adanya tanggapan tinggi tanaman yang berbeda pada penyemprotan Zn yang berbeda. Pada penyemprotan 15 HST terdapat hubungan kuadratik antara aplikasi $ZnSO_4$ terhadap tinggi tanaman (dengan nilai R^2 sebesar 0.65) yang menunjukkan pada aplikasi Zn sampai dengan konsentrasi 0.75% terjadi peningkatan tinggi tanaman yang kemudian diikuti dengan penurunan tinggi tanaman pada konsentrasi yang lebih tinggi. Namun, pada penyemprotan 30 HST, konsentrasi Zn lebih dari 1% menunjukkan kemungkinan adanya peningkatan tinggi tanaman.

Adanya pengaruh Zn terhadap tinggi tanaman disebabkan salah satunya karena peranan Zn. Zn terlibat dalam sintesis IAA dan membantu pengembangan dinding sel dan diferensiasi sel tanaman (Maschner, 1995, Hafeez *et al.*, 2013). Beberapa penelitian menunjukkan adanya pengaruh Zn terhadap tinggi tanaman baik diaplikasikan tunggal maupun dikombinaikan dengan hara mikro yang lain (Ali *et al.*, 2015, Heleema *et al.*, 2018).

Jumlah dan Luas daun

Berdasarkan hasil analisis ragam diperoleh konsentrasi, waktu aplikasi maupun interaksi kedua faktor terhadap jumlah daun dan luas daun tidak berpengaruh nyata. Tabel 2 menunjukkan meskipun ada peningkatan jumlah daun pada aplikasi pada 15 HST namun peningkatan tersebut belum menunjukkan adanya perbedaan jumlah daun dengan tanaman tanpa aplikasi Zn. Jumlah daun pada umur 10 MST baik pada penyemprotan 15 HST maunn 30 HST berkisar antara 19 sampai 33 helai daun.

Tabel 2. Rata-rata jumlah daun tomat pada 10 minggu setelah transplanting (MST)

Waktu aplikasi	Konsentrasi $ZnSO_4$ (%)					Rata-rata
	0	0.25	0.5	0.75	1	
15	19.00	24.95	25.86	32.29	33.57	27.13
30	30.43	25.10	28.71	25.38	31.33	28.19
Rata-rata	24.71	25.02	27.29	28.83	32.45	(-)

Keterangan : (-) tidak ada interaksi.

Tanaman yang disemprot $ZnSO_4$ 0,75% pada 15 HST mempunyai luas daun terluas namun belum menunjukkan adanya perbedaan luas daun dengan tanaman pada perlakuaan yang lain. Luas daun pada umur 13 MST baik pada penyemprotan 15 HST maupun 30 HST berkisar antara 643.03 cm^2 sampai 2212.61 cm^2.

Peningkatan jumlah dan luas daun per tanaman dengan aplikasi daun Zn diduga disebabkan karena peran Zn dalam pembentukan triptofan, Zn diperlukan biosintesis auksin (Alloway 2004). Selain itu, Zn juga mampu meningkatkan serapan hara lain (Cakmak, 1999) yang pada akhirnya meningkatkan pertumbuhan vegetatif dan jumlah daun. Zn juga dapat meningkat translokasi metabolit serta pemanjangan sel dan dengan demikian, meningkatkan luas daun (Hatwar *et al*., 2003). Beberapa penelitian telah dilaporkan adanya pengaruh Zn pada daun tanaman tomat. Pengaruh Zn pada jumlah dan luas daun tomat juga dilaporkan oleh Heelema *et al*. (2018) yang mengaplikasikan zinc sulphate dengan konsentrasi antara 0, 0.25 and 0.5%. Aplikasi dalam bentuk $ZnCl_2$ maupun $ZnSO_4$ dengan konsentrasi antara 20-80 ppm dapat meningkatkan rasio luas daun, laju pertumbuhan tanaman, dan rasio akar tajuk (Sulthon *et al*., 2018). Tidak saja melalui daun, aplikasi Zn dengan dosis antara 40-60 mg kg^{-1} Zn yang diberikan pada kondisi cekaman kekeringan juga mempengaruhi karakteristik daun tomat (Sakya, *et al*., 2015). Subba *et al*. (2014) menyatakan, apalikasi Zn yang optimum bagi tanaman mampu meningkatkan laju fotosintesis, transpirasi dan konduktivitas stomata.

Tabel 3. Rata-rata luas daun (cm^2) tomat pada 13 minggu setelah transplanting (MST)

Waktu aplikasi	Konsentrasi $ZnSO_4$ (%)					Rata-rata
	0	0.25	0.5	0.75	1.00	
15	1021.70	1039.64	643.03	2212.61	1207.15	27.13
30	1102.06	1414.79	801.09	1154.30	1014.30	28.19
Rata-rata	1061.88	1227.21	722.06	1683.45	1110.73	(-)

Keterangan : (-) tidak ada interaksi.

Jumlah Stomata

Stomata merupakan salah satu bagian penting tanaman yang berperan dalam produksi biomassa, karena melalui stomata akan terjadi pertukaran gas dan jalan masukknya hara yang diberikan melalui daun. Stomata pada tomat terdapat baik di permukaan atas maupun bawah daun (Reddy et al., 2019).

Hasil analisis ragam menunjukkan terdapat interaksi antara waktu aplikasi dan konsentrasi Zn dan tidak terdapat pengaruh nyata pada masing-masing perlakuan secara tunggal. Tanggapan variable jumlah stomata pada daun tomat berbeda pada penyemprotan 15 dan 30 HST. Pada aplikasi 30 HST, peningkatan konsentrasi $ZnSO_4$ hingga 1% meningkatkan jumlah stomata sebesar 44%, sedangkan pada penyemprotan $ZnSO_4$ 15 HST dengan konsentrasi yang sama menunjukkan penurunan jumlah stomata sebesar 26% dibandingkan dengan tanpa aplikasi.

Tabel 4. Jumlah stomata daun tomat dengan aplikasi $ZnSO_4$ umur 10 minggu setelah transplanting (MST)

Waktu apikasi	Konsentrasi $ZnSO_4$ (%)					Rata-rata
	0	0.25	0.5	0.75	1.00	
15	46.67de	40.33cd	34.33de	34.67de	34.67de	38.13
30	43.33cd	35.00de	36.67de	32.67e	61.00a	41.73
Rata-rata	45.00	37.67	35.50	33.67	47.83	(+)

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada baris dan kolom tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT taraf 5%. (+) tidak ada interaksi.

Sagardoy *et al*. 2010 menunjukkan aplikasi Zn pada konsentrasi yang tinggi pada *Beta vulgaris* mengakibatkan ukuran stomata dan kerapatan yang lebih kecil. Aplikasi Zn yang diaplikasikan pada kondisi cekaman kekeringan juga mempengaruhi baik jumlah maupun bukaan stomata tomat (Sakya *et al*., 2018). Pada bibit jeruk, Subba et al. (2014) menunjukkan adanya aplikasi Zn yang kurang atau berlebih mengakibatkan bibit jeruk mengalami defisiensi ataupun keracunan Zn menunjukkan adanya penurunan dalam ukuran dan jumlah stomata serta menunjukkan adanya perubahan bentuk. Lebih lanjut Subba *et al*. (2014) menyatakan konsentrasi yang menunjukkan bentuk stomata yang normal terdapat pada bibit jeruk yang diaplikasikan dengan Zn 5mM.

KESIMPULAN

1. Terdapat tanggapan yang berbeda pada tinggi tanaman dan jumlah stomata.
2. Konsentrasi $ZnSO_4$ dan waktu aplikasi secara mandiri tidak memberikan perbedaan pada varibel jumlah dan luas daun.
3. Tinggi tanaman tertinggi terdapat pada penyemprotan $ZnSO_4$ 0.75% pada 15 HST dan jumlah stomata terbanyak terdapat pada penyemprotan $ZnSO_4$ 30 HST dengan konsentrasi 1%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kepada Universitas Sebelas Maret yang telah memfasilitasi dana penelitian melaui hibah Fundamental PNBP UNS.

DAFTAR PUSTAKA

Ali, M. R., H. Mehraj dan A. F. M. Jamal Uddin. 2015. Effects of foliar application of zinc and boron on growth and yield of summer tomato. Journal of Bioscience and Agriculture Research, 06(01): 512-517

Alloway, B,J. In Zinc in Soil and Crop Nutrition. International Zinc Association. Brussels, Belgium; 2004

Cakmak, I., M. Kalayci, H. Ekiz, H.J. Braun, Y. Kilinc and A. Yilmaz. 1999. Zn deficiency as a practical problem in plant and human nutrition in Turkey: A NATO-Science for stability project. Field Crop Res. 60:175–188. https://doi.org/10.1016/S0378-4290(98)00139-7

Giovannucci, E. 1999. Tomatoes, tomatoes-based products, lycopene and cancer: Review of epidemiologic literature. J.Natl.Cancer Inst.91:317331. https://doi.org/10.1093/jnci/ 91.15.1331A

Hafeez B, Y. M. Khanif dan M. Saleem. 2013. Role of Zinc in Plant Nutrition-A Review. American Journal of Experimental Agriculture 3(2): 374-391

Haleema, B., A. Rab, S.A. Hussain. 2018. Effect of calcium, boron and zinc foliar application on growth and fruit production of tomato. Sarhad Journal of Agriculture 34(1): 19-30. http://dx.doi.org/10.17582/ journal.sja/2018/34.1.19.30

Hatwar, G.P., S.V. Gondane, S.M. Urkude and O.V.Gahukar. 2003. Effect of micronutrients on growth and yield of chilli. J. Soil Crop. 13:12391254.

Marschner, H. 1995. Mineral nutrition of higher plants. 2nd Ed. Academic Press, San Diego. Pp. 79-396

Passam, H,C., I.C. Karapanos, P.J. Bebeli, D. Savvas D. 2007. A review of recent research on tomato nutrition, breeding and postharvest technology with reference to fruit quality. Euro J Plant Sci Biotechnol 1: 1–21.

Reddy, C.K.K, S. K. Jain, M.B. Kumar, S.G. Krishnan, A. K. Singh and Z. Hussain. 2019. Genetic Variation of Stomatal Traits in Four Tomato Hybrids and their Parental Lines. Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci 8(1): 1190-1195.

Roorda van Eysinga J. P. N. L. and K. W. Smilde, 1981. Nutritional disorders in glasshouse tomatoes, cucumbers and lettuce. Wageningen, the Netherlands

Sagardoy, R,, S.Vazquez, I.D. Florez-Sarasa, A. Albacete, M. Ribas-Carbo, J. Flexas, J. Abadia, F. Morales. 2010. Stomatal and mesophyll conductances to CO_2 are the main limitations to photosynthesis in sugar beet (*Beta vulgaris*) plants grown with excess zinc. New Phytol 187:145–158

Sakya, A.T, E. Setyaningsih, D. Indradewa, B.H. Purwanto. 2015. Tanggapan distribusi asimilat dan luas daun spesifik tanaman tomat terhadap aplikasi $ZnSO_4$ pada dua interval penyiraman. Jurnal Hortikultura 25(4): 311-317

Sakya, A.T, E. Setyaningsih, D. Indradewa, B.H. Purwanto. 2018. Stomata character and chlorophyll content of tomato in response to Zn application under drought condition. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science:142 012033 doi :10.1088/1755-1315/142/1/012033

Saravaiya, S.N., S.S. Wakchaure, P.B.Jadhav, G.S. Tekale, N.B. Patil, S.S. Dekhane, and D.J. Patel. 2014. Influence of foliar application of micronutrients on tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) cv. "Gujarat Tomato 2". International Journal of Development Research 4(8): 1539-1542.

Srivastava, A.K. and S. Singh. 2003. Soil-plant nutrient limits in relation to optimum fruit yield of sweet orange (*Citrus sinensis* Osbeck) cultivar. Mosambi.Indian.J.Agric. Sci.73(4):209-211.

Subba, P., M. Mukhopadhyay, S.K. Mahato and K. D. Bhutia, T. K. Mondal dan A. K.Ghosh. 2014. Zinc stress induces physiological, ultra-strand biochemical changes in mandarin orange (*Citrus reticulata* Blanco) seedlings. Physiol Mol Biol Plants 20(4):461–473 DOI 10.1007/s12298-014-0254-2

Sulthon A.M., A.T. Sakya dan Sulanjari , 2018. Analisis Pertumbuhan Tomat pada Aplikasi Zn melalui Daun. *Dalam* Khasanah L.U., D.N. Septiariani, A.K. Wati, A.P. Sanjaya. Prosiding Seminar Nasional FP UNS. jurnal.fp.uns.ac.id/index.php/semnas/article/download/11877-87.

Swietlik, D. 2002. Zinc Nutrition of Fruit Trees by Foliar Sprays. Acta Hortic. 594, 123-129 Doi: 10.17660/Actahortic.2002.594.11 https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2002.594.11

Tsonev, T. and F.J. C. Lidon. 2012. Zinc in plants - An overview. Emir. J. Food Agric. 2012. 24 (4): 322-333

Tripathi, D.K., S. Singh, S. Singh, S. Misra, D.K. Chauhan, N.K. Dubey. 2015. Micronutrients and their diverse role in agricultural crops: Advances and future prospective. Acta Physiol Plant 37:139. DOI 10.1007/s11738-015-1870-3.

Teknologi Pengelolaan Tanah, Ameliorasi dan Pemupukan untuk Tanaman Cabai di Tanah Bergambut

Ani Susilawati*, Arifin Fahmi dan Eni Maftuah
Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa (BALITTRA)
Jl. Kebun Karet, Loktabat Banjarbaru
Kalimantan Selatan
Email : ani.nbl@gmail.com

ABSTRAK

Lahan gambut dengan segala keterbatasannya memiliki potensi menjadi lahan pertanian produktif seiring dengan tingginya kebutuhan terhadap komoditas pertanian. Cabai adalah komoditas strategis, konsistensi produksi secara kualitas dan kuantitas sangat dibutuhkan. Tujuan penelitian ini menyusun teknologi penataan lahan bergambut, ameliorasi dan pemupukan untuk tanaman cabai. Penelitian dilakukan di lahan bergambut, Landasan Ulin, Banjarbaru. Penelitian dengan menggunakan rancangan split plot, dan ulangan 3 kali dengan perlakuan: Faktor utama berupa penataan lahan dan mulsa (B1=Bedengan dan parit berdasar ketebalan lapisan gambut, B2 = Bedengan dan parit berdasar ketebalan lapisan gambut + mulsa plastik, B3 = Bedengan 20 cm dan parit 30 cm, dan B4 =Bedengan 20 cm dan parit 30 cm + mulsa plastik) Anak petak terdiri atas kombinasi dosis pupuk anorganik dan ameliorasi (P1 = Model 50 % P. anorganik + P. kandang 15 t/ha), P2 = Model 50 % P. anorganik + P. kandang 30 t/ha), P3 = Model 100 % P. anorganik + P. kandang 15 t/ha), P4 = Model 100 % P. anorganik + P. kandang 30 t/ha, P5 = Model Petani. Hasil penelitian menunjukkan Teknologi penataan lahan bergambut berupa tinggi bedengan 20 cm + kedalaman parit 30 cm yang dikombinasikan dengan 325 kg/ha urea, 225 kg/ha SP 36 dan 200 kg KCl kg/ha KCl dan pupuk kandang 30 t/ha serta melakukan pemulsaan tanah dengan plastik perak menunjukkan hasil produksi buah tanaman cabai mencapai 15 t/ha.

Kata Kunci : Pengelolaan, Cabai, Bergambut

PENDAHULUAN

Cabai (*Capsicum annum*) merupakan komoditas sayuran yang cukup strategis. Bagi masyarakat Indonesia, cabai dapat disamakan dengan mentega bagi bangsa Belanda (Sumarno, 2011). Cabai digunakan sebagai penyedap masakan, penyedap rasa, dan penambah selera makan sehingga masakan tanpa cabai terasa tawar dan hambar. Cabai juga mulai digunakan sebagai bahan baku industri seperti manisan, abon, sambal, bubuk cabai, dan koyo cabai. Tingginya permintaan terhadap cabai membuat komoditi ini sangat potensial untuk dikembangkan (BP2TP, 2003).

Indonesia merupakan negara ke empat terbesar yang mempunyai lahan gambut dengan luas sekitar 14,93 juta hektar tersebar di Kalimantan, Sumatera dan Papua, dan sebagian kecil di Sulawesi. Lahan gambut yang dimanfaatkan baru sekitar 2,5-3,0 juta hektar. Sementara lahan gambut yang berupa semak belukar dan bekas tambang yang dinyatakan sebagai gambut terdegradasi terdapat sekitar 4,6 juta hektar (ICCTF-Bappenas, 2013a; 2013b).

Menurut Suryanto dan Lambert (2007), tanah gambut mempunyai sifat fisik yang cocok untuk pertumbuhan sayuran. Tanah gambut dalam dengan ketebalan > 3 m dapat dimanfaatkan untuk budidaya sayuran seperti cabai (*Capsicum annum*) (Sabiham, 2006). Cabai berkembang sangat baik pada tanah yang gembur, remah, kaya bahan organik, cukup hara dan air (Agung, 2007) dengan derajat keasaman 6-7 (Guntoro, 2008).

Rendahnya kesuburan tanah karena kadar dan daya retensi hara, serta pH tanah yang rendah adalah salah satu faktor yang membatasi pertumbuhan dan produksi cabai di tanah gambut. Teknologi pemupukan yang ada saat ini sangat berpotensi *ineffisien* karena besarnya jumlah pupuk yang diberikan, menurut Zhou and Bahl (2013) 20 % N hilang dari pupuk yang diberikan dan hanya 50 % yg diserap tanaman. Kenttamies (1981) melaporkan terjadi peningkatan kehilangan P di tanah gambut yang mencapai 10 – 17 kali lipat setelah pemupukan P, besarnya kehilangan unsur hara di tanah gambut disebabkan sifat gambut yang memiliki daya retensi yang lemah terhadap unsur-unsur tersebut.

Selain itu, adanya segala aktivitas di lahan gambut secara lansung atau tidak langsung menimbulkan emisi karbon ke udara dan ke perairan bebas. Moore *et al.* (2011) menyatakan bahwa jumlah karbon terlarut yang dilepaskan dari lahan gambut di Indonesia ke perairan mencapai 17.2 Tg C yr^{-1} atau ~10% dari jumlah DOC yang dilepaskan di seluruh perairan dunia. Inefisiensi pemupukan, rendahnya daya dukung tanah, besarnya potensi emisi atau pencucian hara yang berakibat pada pencemaran lingkungan sangat berhubungan dengan sifat gambut yang marginal. Rakitan teknologi berupa model penataan lahan seperti pembuatan parit dan bedengan yang tepat

dimensinya dan pemanfaatan mulsa plastik untuk pembatasan aksesbilitas air terhadap lahan untuk mengatasi kelembaban tanah, dosis dan jumlah pupuk maupun amelioran serta pengendalian OPT yang terpadu sangat diperlukan agar produktivitas lahan gambut bagi tanaman bawang dan cabai sebagai strategi budidaya dan pengelolaan lahan yang dapat diterapkan pada pertanaman hortikultura di musim hujan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk Menyusun teknologi penataan lahan bergambut, ameliorasi dan pemupukan untuk tanaman cabai

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan pada tanah mineral bergambut. Perlakuan terdiri dari kombinasi penataan lahan dan model budidaya. Penelitian disusun menggunakan rancangan split plot dengan tiga ulangan, susunan perlakuannya sebagai berikut:

1. Faktor utama berupa penataan lahan dan mulsa
   - 1.1. Bedengan dan parit berdasar ketebalan lapisan gambut (**B 1**)
   - 1.2. Bedengan dan parit berdasar ketebalan lapisan gambut + mulsa plastik (**B 2**)
   - 1.3. Bedengan 20 cm dan parit 30 cm (**B 3**)
   - 1.4. Bedengan 20 cm dan parit 30 cm + mulsa plastik (**B 4**)
2. Faktor model budidaya, terdiri atas model kombinasi dosis pupuk anorganik dan ameliorasi lahan
   - 2.1. Model 50 % P. anorganik + P. kandang 15 t/ha) (**P 1**)
   - 2.2. Model 50 % P. anorganik + P. kandang 30 t/ha) (**P 2**)
   - 2.3. Model 100 % P. anorganik + P. kandang 15 t/ha) (**P 3**)
   - 2.4. Model 100 % P. anorganik + P. kandang 30 t/ha (**P 4**)(kontrol)
   - 2.5. Model Petani (**P 5**)

Sebelum dilaksanakan penelitian, lahan dipersiapkan dengan cara membersihkan atau memotong semak. Penataan lahan dilakukan dengan pembuatan bedengan dan parit sekitar petakan alur tanam. Sedangkan penyiapan bibit tanaman dilakukan dengan penyemaian benih pada polibag.

Persiapan benih dilakukan sebelum tanam, khusus untuk cabai disiapkan persemaian dengan polibag selama 20 hari. Pupuk N diberi 3 kali, sedangkan pupuk P dan K diberikan sekaligus pada awal pertumbuhan. Pemberian pupuk dengan cara ditugal.Jumlah pupuk yang diberikan adalah 325 kg/ha urea, 225 kg/ha SP 36 dan 200 kg KCl kg/ha KCl dan 30 t/ha (sebagai perlakuan 100 % pupuk kandang dan pupuk mineral). Sedangkan untuk perlakuan Petani jumlah pupuk yang diberikan adalah 200 kg/ha majemuk mutiara dan 50 t/ha pupuk kandang. Pemeliharaan tanaman meliputi pembersihan gulma dan pengendalian HPT. Pengendalian hama dan penyakit dilakukan secara teratur apabila ada gejala awal serangan.

Analisis tanah awal lengkap berupa pH, N total, C-organik, KTK, K dd, P tersedia, kadar abu, P total. Parameter tanah yang diamati saat vegetatif maksimum adalah N total, C-organik, KTK, dan K dd. Pengamatan tanaman dilakukan pada pertumbuhan (vegetatif) adalah tinggi tanaman. Komponen hasil (jumlah buah pertanaman, berat buah cabai) dan produksi cabai akan diamati secara kumulatif pada masa akhir pertanaman.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Lahan yang menjadi lokasi penelitian merupakan lahan yang baru dibuka, sebelumnya adalah lahan yang tidak digunakan, ditumbuhi semak belukar. Setelah dibersihkan dibuat bedengan sesuai dengan perlakuan. Keadaan lahan yang sudah dibersihkan dan dibuat bedengan disajikan pada Gambar 1**.** Lahan yang menjadi lokasi penelitian merupakan lahan bergambut dangkal dengan substratum pasir kuarsa. Berdasarkan karakterisasi di lapangan diketahui bahwa ketebalan lapisan gambut berkisar 30 – 50 cm, tingkat kematangan gambut yang diuji dengan metode peras (skala Von Post) adalah sapris. Batas antar lapisan tanah baur.



Sebelum di buka



Setelah penataan lahan

Gambar 1. Kondisi lahan bergambut sebelum di buka atau saat karakterisasi awal dan sesudah penataan lahan, Landasan Ulin, MH 2018.

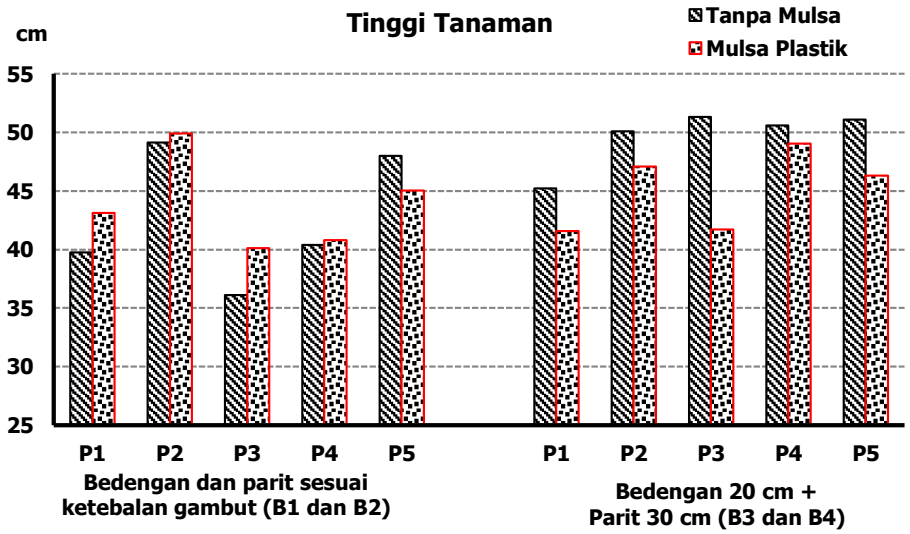
Karakteristik tanah awal lahan bergambut yang digunakan untuk penelitian disajikan pada Tabel 1. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada sampel tanah sebelum diberi perlakuan menunjukkan kesuburan tanah rendah seperti yang terlihat dapat dilihat pada Tabel 1. Kemasaman tanah tergolong sangat masam ditunjukkan oleh pH H_2O 4,12 dan pH KCl 3,49. P total tanah tergolong rendah yaitu 10,95 mg/100g, K total juga tergolong rendah (3,73 mg/100g). Oleh karena itu, untuk lahan budidaya perlu tambahan input berupa kapur, pupuk kandang, dan pupuk anorganik (Kristijono, 2003).

Tabel 1. Hasil analisis tanah awal lokasi penelitian lahan bergambut, Desa Landasan Ulin Utara, 2018.

Sifat Tanah	Hasil analisis				
	B1	B2	B3	B4	$\overline{X}$
pH H_2O	4,07	4,28	4,05	4,06	4,12
pH KCl	3,47	3,69	3,42	3,36	3,49
C-Org (%)	23,12	24,10	14,65	17,03	19,73
P (ppm P)	32,28	33,88	13,56	13,57	22,02
KTK (Cmol (+)/kg)	78,55	67,16	58,20	57,16	65,27
P (Mg/100 gr)	17,49	17,12	4,04	5,14	10,95
K (Mg/100 gr)	4,94	6,84	1,24	1,90	3,73
Kadar Abu (%)	60,13	58,44	74,74	70,64	65,99
N total	0,46	0,48	0,40	0,43	0,44

Keterangan :
B1 = Bedengan dan parit berdasar ketebalan gambut
B2 = Bedengan dan parit berdasar ketebalan gambut + mulsa plastik
B3 = Bedengan 20 cm dan parit 30 cm
B4 = Bedengan 20 cm dan parit 30 cm + mulsa plastik

Secara umum, berdasarkan data tinggi tanaman cabai yang diamati saat tanaman berumur 8 minggu diketahui bahwa pertumbuhan terbaik ditunjukkan oleh perlakuan tinggi bedengan 20 cm + kedalaman parit 30 cm, secara detil dapat dilihat bahwa perlakuan ameliorasi yang terbaik ditunjukkan perlakuan P2 – P5, dan khususnya pada perlakuan tanpa mulsa (B3). Hal ini terjadi karena pada perlakuan P2 – P5 jumlah pupuk anorganik dan organik yang diberikan adalah lebih besar dibandingkan P1. Dari data pertumbuhan yang diamati sampai 8 MST dapat dinyatakan bahwa perlakuan terbaik adalah B3 P3 (tinggi bedengan 20 cm + kedalaman parit 30 cm yang dikombinasikan dengan Model 100 % P. anorganik + P. kandang 15 t/ha).



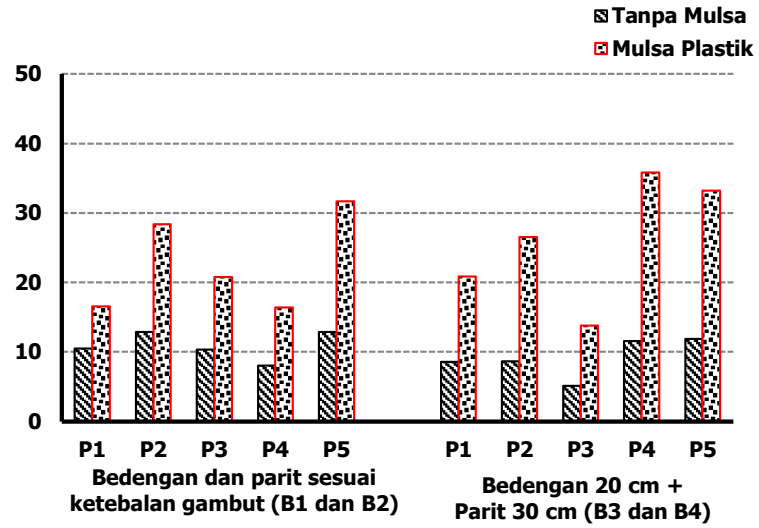
Gambar 2. Tinggi tanaman cabai cabai pada 4 MST pada perlakuan kombinasi penataan lahan bergambut, mulsa dan dosis amelioran, Landasan Ulin, MH 2018.



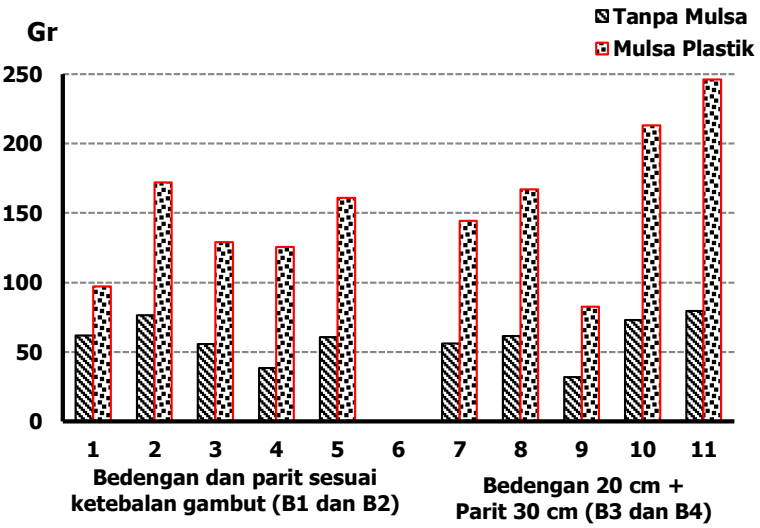
Gambar 3. Keragaan tanaman Cabai di Landasan Ulin, MH 2018

Berbeda dengan data pertumbuhan, data tertinggi untuk hasil produksi buah tanaman cabai secara keseluruhan ditunjukkan oleh perlakuan B4 P5 (tinggi bedengan 20 cm + kedalaman parit 30 cm yang dikombinasikan dangan ameliorasi paket petani berupa 200 kg/ha majemuk dan 50 t/ha pupuk kandang). Hasil tertinggi yang didapat dari perlakuan B4 P5 dapat dihubungkan dengan kadar hara N dan K dalam tanah yang juga mengalami peningkatan secara proporsional setelah aplikasi perlakuan (Gambar 7 dan 8). Hal tersebut dapat difahami karena jumlah pupuk kandang yang diberikan 170 % lebih tinggi dibandingkan perlakuan. Jika nilai ekonomis menjadi salah satu pertimbangan dalam menentukan rekomendasi dari hasil penelitian ini maka perlakuan B4 P4 menjadi perlakuan terbaik (tinggi bedengan 20 cm + kedalaman parit 30 cm yang dikombinasikan dengan 325 kg/ha urea, 225 kg/ha SP 36 dan 200 kg/ha KCl dan 30 t/ha serta melakukan pemulsaan tanah dengan plastik perak), hal ini disebabkan jumlah pupuk kandang yang diberikan hanya 30 t/ha. Jumlah tersebut jauh lebih rendah dibandingkan perlakuan B4 P5 dengan jumlah pupuk kandang mencapai 50 t/ha.

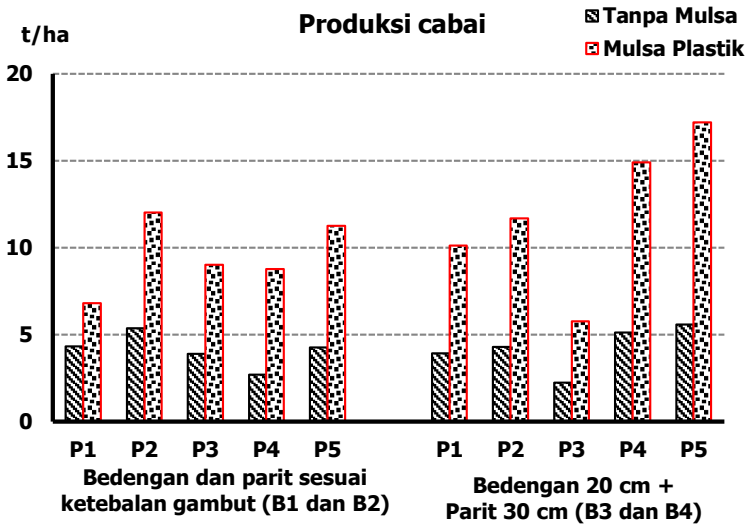
Syukur *et al*. (2012) menyatakan bahwa tanaman cabai membutuhkan N, P dan K dalam jumlah yang cukup. Proses pembelahan sel akan berjalan dengan cepat dengan adanya ketersediaan N, N berperan dalam merangsang pertumbuhan tinggi tanaman. Menurut Gardner dkk (1991), unsur P juga merupakan salah satu unsur hara yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman P berperan dalam proses fotosintesis pada fase gelap, respirasi dan metabolisme lainnya. Selain N dan P, unsur K juga berperan dalam fotosintesis. Unsur hara P dan K di dalam tanah membantu dalam proses pembentukan buah dan meningkatkan kualitas buah dari segi diameter buah (Gardner *et al.* 1991). Fosfor sangat penting dalam merangsang pertumbuhan akar tanaman, mempercepat pembungaan, pemasakan biji dan buah, selain itu fosfor juga merangsang pertumbuhan akar-akar baru dari benih dan tanaman muda serta berperan dalam proses fotosintesis (Lingga dan Marsono, 2001).



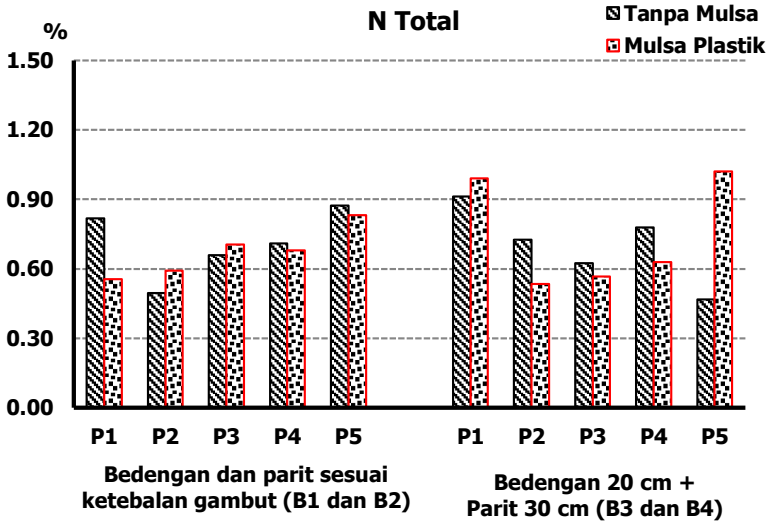
Gambar 4. Jumlah buah per pohon tanaman cabai pada pada perlakuan kombinasi penataan lahan gambut dan dosis amelioran.



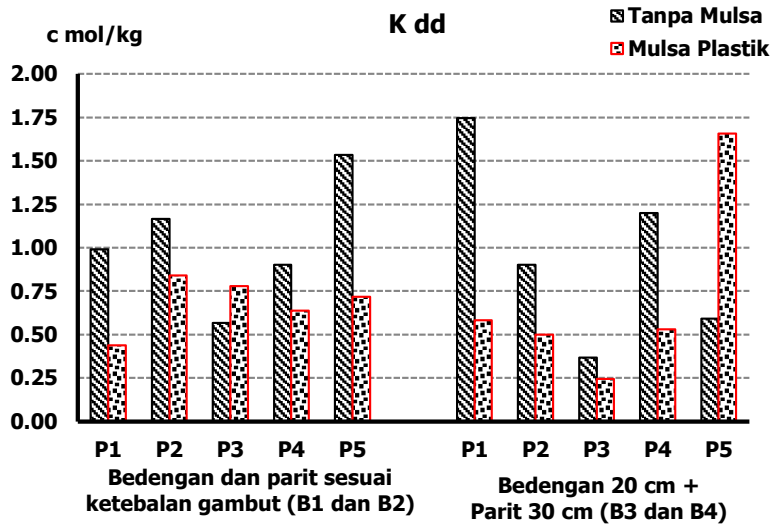
Gambar 5. Berat buah cabai per pohon pada perlakuan kombinasi penataan lahan gambut dan dosis amelioran.



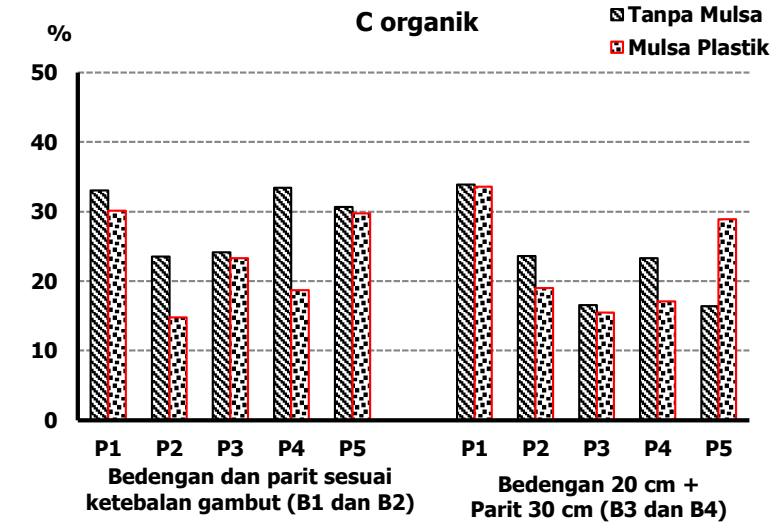
Gambar 6. Produksi buah cabai pada perlakuan kombinasi penataan lahan bergambut, mulsa dan dosis amelioran, Landasan Ulin, MH 2018.



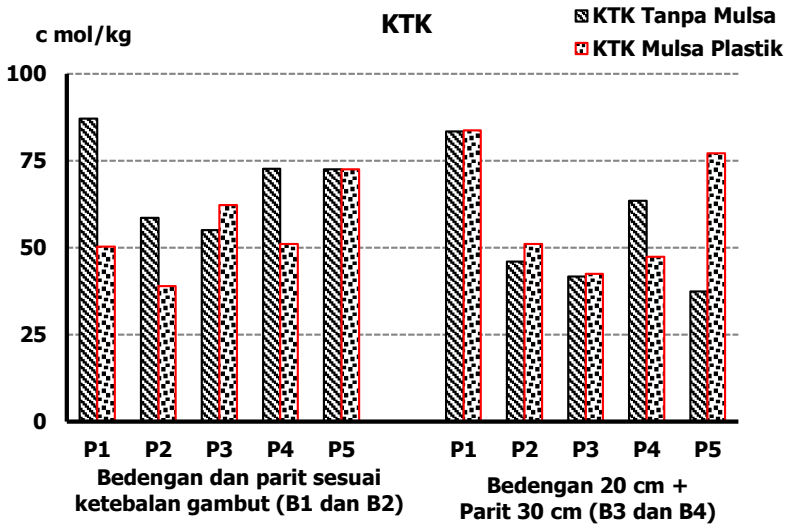
Gambar 7. Kadar N total tanah pada perlakuan kombinasi penataan lahan bergambut dan dosis amelioran, Landasan Ulin, MH 2018.



Gambar 8. Kadar K dd tanah pada perlakuan kombinasi penataan lahan bergambut dan dosis amelioran, Landasan Ulin, MH 2018.



Gambar 9. Kadar C organik tanah pada perlakuan kombinasi penataan lahan bergambut dan dosis amelioran, Landasan Ulin, MH 2018.



Gambar 10. Nilai KTK tanah pada perlakuan kombinasi penataan lahan bergambut dan dosis amelioran, Landasan Ulin, MH 2018.

Pemanfaatan teknologi mulsa *polyethylene* (mulsa plastik hitam perak) mulai banyak diadopsi oleh petani dalam budidaya tanaman cabai (*Capsicum annuum* L.). Mulsa *polyethylene* merupakan mulsa yang banyak digunakan untuk produksi sayuran dan dapat meningkatkan produksi tanaman cabai merah (Uhan dan Duriat, 1996). Penggunaan mulsa *polyethylene* dapat menekan tingkat kerusakan buah cabai akibat *anthraknosa* (Uhan dan Nurtika, 1995). Penggunaan mulsa dapat menekan pertumbuhan gulma, pemadatan tanah, erosi, dan dapat mempertahankan kelembaban di zone perakaran (Berke *et al*., 2005). Tanaman cabai merupakan tanaman yang sangat sensitif terhadap kelebihan ataupun kekurangan air (Sumarna, 1998).

Penelitian ini dilakukan pada musim hujan dengan curah hujan yang tinggi, sehingga diperlukan bedengan yang sesuai untuk pertumbuhan cabai, karena curah hujan yang tinggi menyebabkan penggenangan air pada lahan penanaman, sehingga aerasi tanah menjadi buruk dan tidak menguntungkan bagi pertumbuhan akar tanaman. Pada perlakuan tinggi bedengan 20 cm + kedalaman parit 30 cm serta melakukan pemulsaan tanah dengan plastik perak menunjukkan hasil yang baik.

KESIMPULAN

Teknologi penataan lahan bergambut berupa tinggi bedengan 20 cm + kedalaman parit 30 cm yang dikombinasikan dengan 325 kg/ha urea, 225 kg/ha SP 36 dan 200 kg Kcl kg/ha KCl dan 30 t/ha serta melakukan pemulsaan tanah dengan plastik perak menunjukkan hasil produksi buah tanaman cabai tertinggi yang mencapai 15 t/ha.

DAFTAR PUSTAKA

Agung. 2007. Budidaya Cabai Merah pada Musim Hujan. Agromedia Pustaka. Jakarta.

Badan Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian (BP2TP) Republik Indonesia. 2003. *Petunjuk Teknis Penelitian dan Pengkajian Nasional Hortikultura dan Indikator Pembangunan Pertanian*. http://www.ina.org. id/knoma-hpsp/pa/MoA-06-juknis_hortikultura.pdf (diakses tanggal 6 Oktober 2015)

Berke, T., L.L. Black, N.S. Talekar, J.F. Wang, P.Gniffke, S.K. Green, T.C. Wang, R. Morris. 2005. Suggested Cultural Practices for Chili Pepper. AVRDC pub. 05-620.

Gardner, F.P. R.B. Pearce dan R.L. Mitchell. Fisiologi Tanaman Budidaya. Diterjemahkan Oleh Herawati. 1991. UI Press. Jakarta.

Guntoro, S. 2008. Mengenal Syarat Tumbuh Cabai. http://agromedia.net/ 20080410182/Info/Mengenal-Syarat-Tumbuh-Cabai.html. Diakses 15 Desember 2008.

ICCTF-Bappenas. 2013a. Atlas Lahan Gambut Terdegradasi Pulau Sumatera Skala 1:250.000. *Indonesia Climate Change Trust Fund (*ICCTF)- Bappenas. Balitbangtan. Kementerian Pertanian. 22 hlm.

_____. 2013b. Atlas Lahan Gambut Terdegradasi Pulau Kalimantan dan Papua. Skala 1:250.000. *Indonesia Climate Change Trust Fund (*ICCTF)- Bappenas. Balitbangtan. Kementerian Pertanian. 21 hlm.

Kenttamies, K. 1981. The effects on water quality of forest drainage and fertilisation inpeatlands. *Pub. Water Res. Inst*. National Board on Waters Finl., 43: 24-31.

Kristijono, A. 2003. Pemanfaatan Lahan Gambut untuk Agro-industri: Tantangan dan peluang. Badan litbang Pertanian. Kalimantan Barat.

Lingga dan Marsono. 2001. Petunjuk Penggunaa Pupuk. Penebar Swadaya, Jakarta.

Moore, S., V. Gauci, C. D. Evans, and S. E. Page. 2011. Fluvial organic carbon losses from a Bornean blackwater river. Biogeosciences. 8; 901–909.

Sumarna, A. 1998. Irigasi Tetes Pada Budidaya Cabai.Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Bandung.

Sumarno. 2011. Mengatasi gejolak harga cabai dengan menerapkan manajemen produksi. Sinartani.

Sabiham, S. 2006. Pengelolaan Lahan Gambut Indonesia Berbasis Keunikan Ekosistem. Orasi Ilmiah Guru Besar Tetap Pengelolaan Tanah. Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Suryanto, S. and K. Lambert. 2008. Amelioration of Tropical Deep Peat for Lowland Vegetable Production. http://www.actahort.org/books/369/369_ 50.html. Diakses 3 Desember 2008.

Syukur M, R. Yunianti dan R. Dermawan. 2012. Sukses Panen Cabai (*Capsicum annuum* L.) Tiap Hari. Penebar Swadaya. Jakarta.

Uhan, T.S., A.S. Duriat. 1996. Pengendalian hama dan penyakit cabai secara kultur teknis. J. Hort. 5(5):23-33.

Uhan, T.S., N. Nurtika. 1995. Pengaruh mulsa, pupuk kandang, dan pestisida terhadap serangan hama, penyakit, dan hasil tanaman cabai merah. J. Hort. 5(3):5-15.

Zhou, M. And K. Butterbach-Bahl. 2013. Assessment of nitrate leaching loss on a yield-scaled basis from maize and wheat cropping systems. Plant Soil. DOI 10.1007/s11104-013-1876-9

Peran Vernalisasi dan Asam Giberelat (GA_3) sebagai Upaya Induksi Pembungaan Kale (*Brassica oleracea* var. *sabellica* L.)

Annisa Kartika Puspitasari[1*], Heny Agustin[2]
[1]Mahasiswa Program Studi Agroekoteknologi, Universitas Trilogi
[2]Dosen Program Studi Agroekoteknologi, Universitas Trilogi
email korespondensi: britannisa@gmail.com

ABSTRACT

Consumption of fruits and vegetables in Indonesia does not meet WHO standards that have been determined. Low income levels and affordability are thought to be constraints. In addition, although there are a lot of fruits and vegetables in this country, imports of horticultural products are still being carried out. One of the imported high nutrition vegetables is kale. Kale seed is imported because it is difficult to flower in Indonesia so that it inhibits production. The purpose of this study was to determine the role of vernalization and gibberellic acid (GA_3) as an effort to induce kale flowering. The study was conducted in September 2018 until February 2019 at Trilogi University. The study used a two-factor randomized block design (RBD) method. The first factor is vernalization and immersion of gibberellic acid (GA_3) of 250 ppm at the beginning before planting and the second factor is the concentration of GA3 applied in the field of 0, 50, 100, 150, and 200 ppm. Based on observations it is known that the treatment given has not been able to stimulate flowering of kale but in general vernalization and GA_3 have an influence on plant height, number of leaves, stem diameter, leaf area and leaf weight. Vernalisation gives better effect on seed germination compared to control and GA_3 application in the field does not have a significantly different effect on plant vegetative growth rate.

Keywords: generative growth, gibberellins, horticulture, low temperature

ABSTRAK

Konsumsi buah dan sayur masyarakat Indonesia belum memenuhi standard WHO yang telah ditentukan. Tingkat pendapatan rendah dan keterjangkauan diduga menjadi kendalanya. Selain itu, meskipun di negara ini terdapat banyak buah dan sayur, impor produk hortikultura masih terus dilakukan. Salah satu sayuran bernutrisi tinggi yang diimpor adalah kale. Benih kale diimpor karena sulit berbunga di Indonesia sehingga menghambat produksinya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui peran vernalisasi dan asam giberelat (GA_3) sebagai upaya induksi pembungaan kale.Penelitian dilaksanakan pada September 2018–Februari 2019 di Universitas Trilogi. Penelitian menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) dua faktor. Faktor pertama yaitu vernalisasi serta perendaman asam giberelat (GA_3) sebesar 250 ppm di awal sebelum tanam dan faktor kedua yaitu konsentrasi GA_3 yang diaplikasikan di lapang sebesar 0, 50, 100, 150, dan 200 ppm. Berdasarkan hasil pengamatan diketahui bahwa perlakuan yang diberikan belum mampu menstimulasi pembungaan kale akan tetapi secara umum vernalisasi dan GA_3 memberikan pengaruh pada tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, luas daun dan bobot daun. Vernalisasi memberikan pengaruh terhadap daya berkecambah benih lebih baik dibandingkan kontrol dan pemberian GA_3 di lapang tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata pada rata-rata pertumbuhan vegetatif tanaman.

Kata kunci: giberelin, hortikultura, pertumbuhan generatif, suhu rendah

PENDAHULUAN

Gaya hidup vegetarian saat ini sedang mendunia, tidak terkecuali di Indonesia. Meskipun begitu, ternyata konsumsi sayur dan buah penduduk Indonesia masih di bawah standar yang direkomendasikan oleh *World Health Organization* (WHO). Konsumsi sayur dan buah masyarakat Indonesia hanya 173 g per kapita per hari dari rekomendasi WHO yaitu 400 g per kapita per hari pada tahun 2016 (BPS 2017). Tingkat pendapatan rendah dan keterjangkauan diduga menjadi penghalang utama masyarakat belum mampu memenuhi kebutuhan buah dan sayur.

Salah satu jenis sayur yang populer di pelaku vegetarian adalah kale. Kale merupakan tanaman sayur yang dimanfaatkan daunnya untuk dikonsumsi. Menurut Hardey (2013) kandungan nutrisi pada kale meliputi vitamin A, C, E, K, B6, kalsium, magnesium, kalium, besi, lemak jenuh omega-3, dan lain-lain. Banyaknya zat bermanfaat bagi

tubuh manusia yang terkandung pada tanaman ini membuat kale disebut sebagai salah satu makanan tersehat di dunia atau *superfood*. Namun, harga sayuran ini tergolong cukup mahal, dihargai Rp 100000 hingga Rp 120000 per kilogram. Mahalnya harga jual kale disebabkan karena salah satunya sulit berbunga di iklim tropis seperti Indonesia. Akibatnya petani selalu menggunakan benih yang diimpor dari luar negeri sehingga harga produksi menjadi tinggi.

Menurut McCormack (2005) suhu optimal untuk pertumbuhan kale berkisar antara 10 ºC sampai 25 ºC. Bunga kale dapat diinduksi dengan perlakuan vernalisasi 4–10 ºC selama 4–6 minggu. Oleh karena itu, perlu adanya upaya untuk menggantikan hal tersebut dengan menginduksi pembungaan melalui beberapa cara, salah satunya vernalisasi dan penambahan zat pengatur tumbuh (ZPT). Menurut Sinaga (1990) vernalisasi merupakan cara menimbulkan pembungaan yang lebih awal pada tanaman dengan *pretreatment* dari biji-biji pada suatu suhu rendah. Vernalisasi merupakan perlakuan awal dalam penelitian ini untuk menginduksi keluarnya bunga. Untuk meningkatkan induksi pembungaan, selanjutnya ditambah ZPT berupa asam giberelat (GA_3). Menurut Griffiths *et al. dalam* Gupta & Chakrabarty (2013), asam giberelat berperan dalam pembungaan dan perkembangannya. Terbukti pada penelitian-penelitian sebelumnya bahwa asam giberelat dapat menginduksi pembungaan berbagai tanaman lebih cepat. Misalnya pada penelitian Hayuning *et al.* (2011) penggunaan GA_3 100 ppm mampu memacu pembungaan anggrek jenis *Phalaenopsis* lebih cepat hingga 20 hari dibandingkan ZPT yang lain. Penelitian Fahrianty (2013) juga menyatakan bahwa perlakuan kombinasi antara vernalisasi umbi bawang merah pada 10 ºC dengan pemberian GA_3 200 ppm meningkatkan pembungaan 233 kali lebih baik dari tanaman kontrol. Adanya penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peran vernalisasi dan asam giberelat (GA_3) sebagai upaya induksi pembungaan kale dan diharapkan dapat memunculkan bunga kale yang dapat memproduksi benih dan menekan harga kale di pasaran.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan September 2018 - Februari 2019. *Pre treatment* dilakukan di Laboratorium Terpadu Agroekoteknologi, penyemaian benih dilakukan di *nethouse* Universitas Trilogi, selanjutnya penanaman dilakukan di Kebun Percobaan Universitas Trilogi.

Bahan yang digunakan ialah benih kale kultivar *dwarf green curly*, asam giberelat, tanah, kompos, arang sekam, polibag 30 x 30 cm, dan label. Sedangkan alat yang digunakan adalah kulkas, timbangan digital, gelas ukur, cawan petri, gelas *beaker*, *sprayer*, *tray*, terpal, jangka sorong digital, termohigrometer, gembor, cangkul, plastik, dan penggaris.

Penelitian menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) dua faktor. Faktor pertama yaitu perlakuan vernalisasi dan perendaman GA_3 sebesar 250 ppm di awal sebelum tanam yang terdiri atas dua taraf dengan dan tanpa perlakuan tersebut. Sedangkan faktor kedua yaitu konsentrasi GA_3 yang terdiri atas lima taraf yang diaplikasikan di lapang sebesar 0, 50, 100, 150, dan 200 ppm. Setiap perlakuan diulang sebanyak empat kali sehingga diperoleh 40 unit percobaan. Model rancangan yang digunakan adalah model aditif linier. Analisis ragam dilakukan untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap tolok ukur yang diamati dan jika terdapat perbedaan nyata pada taraf α 5% dengan prosedur Duncan (Gomez & Gomez 1995).

Sebelum dilakukan penelitian, terlebih dahulu dilakukan pengujian pengaruh vernalisasi dan pemberian GA_3 terhadap benih. Benih dibedakan menjadi empat perlakuan, yaitu V0G0 (tanpa vernalisasi dan GA_3), V0G1 (tanpa vernalisasi tetapi diberi GA_3 250 ppm), V1G0 (dilakukan vernalisasi tetapi tanpa GA_3), dan V1G1 (dengan vernalisasi dan diberi GA_3 200 ppm). Benih dengan kode V1 dimasukkan ke dalam kulkas 1 °C selama satu bulan. Setelahnya benih dikeluarkan dan direndam GA_3 250 ppm selama satu jam. Kemudian benih disemai di *tray* berisi tanah dan kompos dengan perbandingan 1:1 dan diamati perkecambahannya selama satu minggu.

Bibit yang digunakan adalah yang disemai dari benih yang diberi perlakuan vernalisasi dan direndam GA_3 250 ppm (V1G1) dan benih yang tidak diberi perlakuan apapun (V0G0). Bibit dipindahkan ke polibag berukuran 30 cm x 30 cm setelah berumur 14 hari atau sampai muncul daun keempat. Setelah satu minggu ditransplan, aplikasikan GA_3 sesuai konsentrasi yang telah ditentukan setiap satu minggu sekali selama dua bulan.

Pengamatan dilakukan setiap satu minggu sekali dengan tolok ukur yang diamati: tinggi tanaman mulai dari permukaan tanah hingga ujung atau pucuk tanaman, diameter batang, jumlah daun yang telah tumbuh sempurna dan lebarnya sudah mencapai 5 cm, serta luas daun dan bobot daun yang sudah dipanen. Sedangkan waktu muncul bunga, warna bunga, jumlah mahkota bunga, dan jumlah benang sari tidak diamati karena belum menunjukkan tanda-tanda munculnya bunga pada tanaman kale. Selama pengamatan, suhu lingkungan juga diukur untuk mengetahui iklim mikro

di lokasi penelitian. Pengambilan data panen pertama diakukan saat tanaman berumur 55 hari dan berikutnya setiap 30 hari sekali.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kale merupakan tanaman yang dapat beradaptasi pada iklim subtropis maupun tropis. Terbukti, tanaman ini mampu tumbuh di Jakarta dengan suhu yang cukup tinggi. Selama penelitian, rata-rata suhu lingkungan tercatat 32.8°C setiap minggunya dengan kelembaban udara sekitar 49%.

Pertumbuhan tanaman ini juga cukup baik dan masih dalam kondisi normal. Namun, pada umur delapan minggu setelah tanam, tanaman mulai terserang hama ulat. Sesuai dengan pernyataan Untung (2006) bahwa respon fisiologi tanaman dipengaruhi oleh umur tanaman, dalam hal ini hama baru meyerang tanaman pada umur tersebut. Serangan hama ulat terdapat pada bagian pucuk daun dan batang tanaman yang menyebabkan kerusakan pada sebagian unit percobaan tetapi tidak mempengaruhi pertumbuhan tanaman.

Percobaan 1. Pengaruh Vernalisasi dan Perendaman Benih dalam GA_3 Terhadap Perkecambahan Kale

Hasil Percobaan pertama yang telah dilakukan tidak menunjukkan presentase daya berkecambah benih kale yang lebih baik ketika diberi GA_3 dibandingkan dengan benih tanpa perlakuan GA_3. Giberelin termasuk ke dalam kelompok hormon yang terbentuk secara alami yang bekerja pada pertumbuhan tanaman. Sedangkan asam giberelat adalah giberelin yang dapat ditemukan pada tanaman budidaya sebagai pengatur pada kematangan buah dan batang (Bhattacharyya & Jha 2012). Namun, dari hasil pengamatan diketahui bahwa benih yang direndam GA_3, presentase daya berkecambah benihnya menunjukkan lebih rendah 4.95% –12.50% dibandingkan dengan benih yang tidak direndam GA_3 terlebih dulu (Tabel 1). Hal ini menunjukkan perlakuan benih dengan atau tanpa vernalisasi presentase daya berkecambahnya selalu menunjukkan lebih rendah pada benih dengan perendaman GA_3. Rendahnya daya berkecambah benih diduga karena kandungan giberelin internal pada benih kale yang jumlahnya sudah mencukupi, akibat ditambah GA_3 eksternal, justru menekan pertumbuhan benih. Seperti pernyataan Rusmin, *et al*. (2011) imbibisi benih dengan waktu yang relatif lama, dengan konsentrasi GA_3 yang relatif tinggi dapat menghambat perkecambahan benih.

Tabel 1. Presentase daya berkecambah pada masing-masing perlakuan

Perlakuan	Daya Berkecambah (%)
V0G0	83.33
V0G1	78.38
V1G0	92.50
V1G1	80.00

Keterangan: V0G0 = tanpa vernalisasi dan tanpa direndam pada GA_3; V0G1 = tanpa vernalisasi, direndam pada GA_3; V1G0 = dilakukan vernalisasi, tanpa perendaman GA_3; V1G1 = dilakukan vernalisasi dan direndam GA_3

Selain itu, jika dilihat dari faktor suhu, pemberian suhu rendah menunjukkan hasil daya berkecambah yang lebih tinggi dibandingkan dengan suhu normal. Sama halnya dengan penelitian yang dilakukan Kolo & Tefa (2016) pada benih tomat yang diberi perlakuan suhu rendah, daya berkecambah benihnya mengalami peningkatan. Penyebabnya adalah pada saat vernalisasi, suhu rendah membuat metabolisme benih menjadi lebih lambat sehingga pada saat disemai akan tersedia lebih banyak cadangan makanan dan benih akan berkecambah lebih baik. Dengan demikian, dapat dibuktikan bahwa perlakuan suhu rendah lebih efektif dalam meningkatkan daya berkecambah benih kale daripada perlakuan imbibisi dengan GA_3.

Percobaan 2. Inisiasi Pembungaan dengan Vernalisasi dan Perendaman GA_3

Secara keseluruhan, berdasarkan hasil percobaan yang dilakukan pada tanaman selama 16 minggu belum menunjukkan adanya tanda-tanda perubahan fase vegetatif ke generatif dari tanaman kale. Perlakuan suhu rendah atau vernalisasi secara umum memberikan pengaruh pada tinggi tanaman, jumlah daun, dan diameter batang lebih baik dari yang tidak diberi perlakuan vernalisasi.

Secara morfologi, pada fase panen pertama, tanaman dengan perlakuan vernalisasi memiliki tinggi tanaman yang paling baik. Demikian pula pada fase panen kedua. Menurut Ami *et al.* (2013) vernalisasi berpengaruh nyata terhadap pertambahan tinggi tanaman. Mayoritas tanaman dengan perlakuan vernalisasi memiliki tinggi lebih baik dari tanaman tanpa perlakuan vernalisasi. Tanaman yang diberi perlakuan vernalisasi dan pemberian GA_3 di lapang dengan konsentrasi 200 ppm memiliki tinggi tanaman paling baik, meskipun tidak berbeda nyata jika dibandingkan dengan beberapa sampel lainnya. Sedangkan pada fase panen ketiga, tinggi tanaman antar sampel tidak berbeda nyata (Tabel 2).

Sementara itu, vernalisasi tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun dan diameter batang, yang menunjukkan hasil yang fluktuatif. Meski demikian, diameter batang paling tinggi terdapat pada tanaman dengan perlakuan vernalisasi saat fase panen pertama dan kedua.

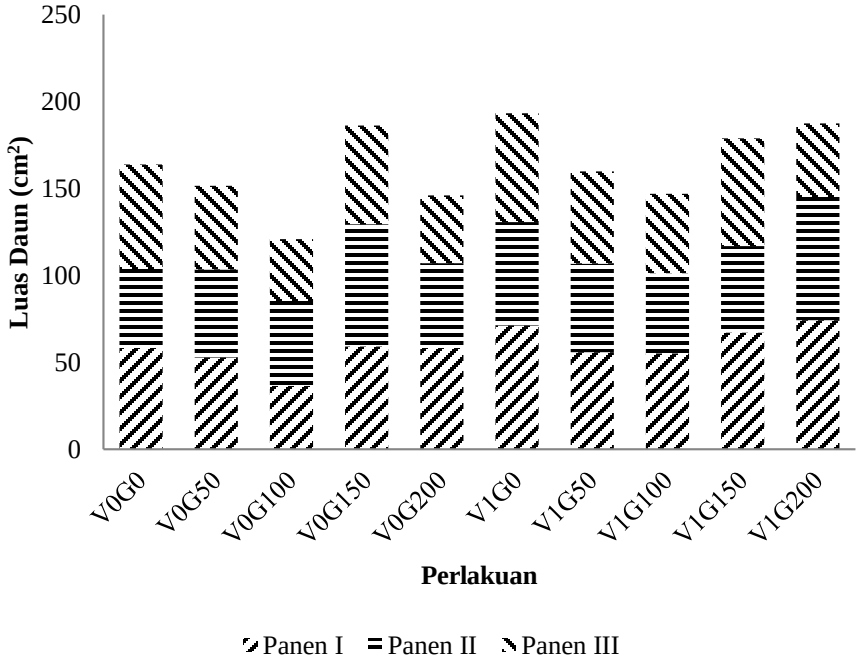
Tabel 2. Pengaruh vernalisasi dan GA_3 terhadap tinggi tananaman, jumlah daun, dan daya berkecambah kale.

Perlakuan	Panen I (7 mst)			Panen II (12 mst)			Panen III (16 mst)		
	TT (cm)	JD (helai)	DB (mm)	TT (cm)	JD (helai)	DB (mm)	TT (cm)	JD (helai)	DB (mm)
V0G0	13.75^{ab}	10.00^{b}	8.03^{ab}	18.00^{b}	10.00^{ab}	8.51^{abc}	22.88^{a}	11.00^{b}	8.90^{a}
V0G50	13.95^{ab}	11.00^{ab}	7.02^{ab}	17.25^{b}	10.00^{ab}	7.77^{abc}	21.63^{a}	13.75^{ab}	8.23^{a}
V0G100	13.23^{ab}	13.00^{a}	6.78^{b}	20.25^{ab}	9.50^{ab}	7.45^{c}	22.75^{a}	15.75^{ab}	8.25^{a}
V0G150	16.80^{a}	10.75^{ab}	7.91^{ab}	19.13^{ab}	8.25^{b}	8.57^{abc}	24.75^{a}	12.25^{ab}	9.23^{a}
V0G200	14.88^{ab}	11.25^{ab}	7.79^{ab}	18.38^{b}	9.25^{ab}	8.88^{ab}	22.63^{a}	18.75^{a}	9.62^{a}
V1G0	10.55^{b}	10.00^{b}	7.93^{ab}	14.63^{b}	9.25^{ab}	8.59^{abc}	21.38^{a}	12.50^{ab}	9.24^{a}
V1G50	15.25^{a}	10.75^{ab}	8.48^{a}	18.25^{b}	11.75^{a}	8.78^{ab}	22.63^{a}	16.75^{ab}	9.89^{a}
V1G100	15.13^{a}	9.75^{b}	6.99^{ab}	19.75^{ab}	9.75^{ab}	7.64^{bc}	24.00^{a}	16.75^{ab}	8.55^{a}
V1G150	15.63^{a}	10.25^{b}	6.76^{b}	19.13^{ab}	11.25^{ab}	8.95^{a}	21.25^{a}	12.00^{ab}	9.79^{a}
V1G200	16.60^{a}	12.00^{ab}	7.95^{ab}	24.13^{a}	9.25^{ab}	8.17^{abc}	27.00^{a}	17.00^{ab}	9.68^{a}

Keterangan: V0G0 = tanpa *pre treatment*, tanpa disemprot GA_3 di lapang; V0G50 = tanpa *pre treatment*, disemprot GA_3 50 ppm di lapang; V0G100 = tanpa *pre treatment*, disemprot GA_3 100 ppm di lapang; V0G150 = tanpa *pre treatment*, disemprot GA_3 150 ppm di lapang; V0G200 = tanpa *pre treatment*, disemprot GA_3 200 ppm di lapang; V1G0 = dengan *pretreatment*, tanpa disemprot GA_3 di lapang; V1G50 = dengan *pre treatment*, disemprot GA_3 50 ppm di lapang; V1G100 = dengan *pre treatment*, disemprot GA_3 100 ppm di lapang; V1G150 = dengan *pre treatment*, disemprot GA_3 150 ppm di lapang; V1G200 = dengan *pre treatment*, disemprot GA_3 200 ppm di lapang; TT = tinggi tanaman; JD = jumlah daun; DB = diameter batang

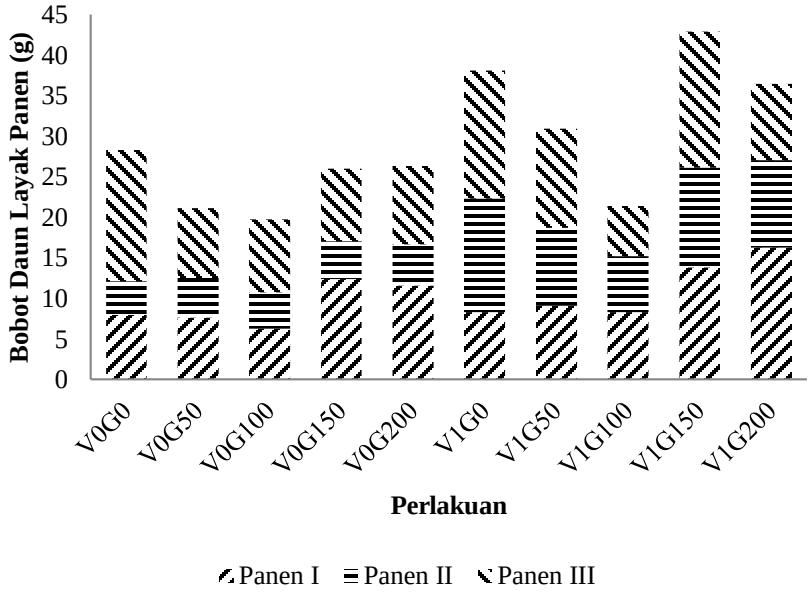
Perlakuan pemberian asam giberelat berpengaruh pada tinggi tanaman, jumlah daun, dan diameter batang. Hal ini memperlihatkan bahwa pemberian GA_3 di lapang dapat meningkatkan tinggi tanaman. Studi karakterisasi fisiologis dan fenotip pada mutan yang memiliki gangguan biosintesis asam giberelat mengungkapkan bahwa GA memegang peran penting pada perpanjangan batang dan ruasnya (Gupta & Chakrabarty 2013). GA merangsang pembelahan dan pertambahan sel saat terpapar cahaya maupun dalam kondisi gelap. Tanaman yang dilakukan vernalisasi namun tanpa diberi GA_3 di lapang menunjukkan pertumbuhan yang lebih rendah dibandingkan tanaman dengan perlakuan vernalisasi lainnya. Menurut Petric *et al.* (2013) GA_3 tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman kecuali ditanam pada waktu tertentu pada suhu rendah. Meskipun GA_3 dapat mengimbangi kurangnya periode waktu pada suhu rendah, tetapi tidak sepenuhnya. Kedua perlakuan tersebut pada penelitian ini hanya berpengaruh hingga masa panen kedua atau dua belas minggu setelah tanam. Setelahnya, dimungkinkan efek dari GA_3 dan vernalisasi telah habis karena tanaman kale ini ditanaman di lokasi dengan ketinggian yang tidak seperti habitat aslinya dan suhu yang tinggi mencapai rata-rata 32 °C setiap harinya. Menurut Gupta & Chakrabarty (2013), GA mengatur inisiasi pembungaan tetapi juga dapat mengambat pembungaan pada beberapa spesies.

Pemberian GA_3 juga berpengaruh terhadap luas daun kale. GA_3 dengan konsentrasi berbeda akan menghasilkan luas daun yang berbeda pula. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa rata-rata luas daun kale tertinggi ada pada perlakuan dengan pemberian GA_3 yang diberi vernalisasi terlebih dahulu (V1), dengan perbedaan sebesar 5.3–11.7 cm^2 jika dibandingkan dengan tanaman tanpa perlakuan tersebut (Gambar 1). Jika dibandingkan dengan tanaman tanpa GA_3 (G0), tanaman dengan pemberian GA_3 konsentrasi 50–100 ppm memiliki penampang daun yang lebih kecil. Hal ini mungkin karena konsentrasi tersebut kurang tepat sehingga GA_3 tidak bekerja secara optimal pada pembentukan daun dan pertambahan sel daun. Meskipun begitu, konsentrasi 200 ppm memberikan peningkatan yang tinggi terhadap luas daun pada Panen I hingga Panen II tetapi secara statistik hasilnya tidak berbeda nyata dengan tanaman tanpa pemberian GA_3. Hal ini diduga konsentrasi tersebut membuat kondisi tanaman menjadi kembali seperti semula ketika tidak diberi GA_3. Sedangkan pada Panen III, hasil tidak menunjukan perbedaan yang nyata pada tanaman tanpa perlakuan apapun dengan tanaman yang diberi perlakuan *pretreatment* ditambah pemberian GA_3 sebesar 200 ppm di lapang. Hal ini diduga peran GA_3 maupun vernalisasi sudah tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman pada umur lebih dari 12 mst.



Gambar 1. Luas daun kale.

Keterangan:
V0G0: tanpa *pre treatment*, tanpa disemprot GA_3; V0G50: tanpa *pre treatment*, disemprot GA_3 50 ppm; V0G100: tanpa *pre treatment*, disemprot GA_3 100 ppm; V0G150: tanpa *pre treatment*, disemprot GA_3 150 ppm; V0G200: tanpa *pre treatment*, disemprot GA_3 200 ppm; V1G0: dengan *pretreatment*, tanpa disemprot GA_3; V1G50: dengan *pre treatment*, disemprot GA_3 50 ppm; V1G100: dengan *pre treatment*, disemprot GA_3 100 ppm; V1G150: dengan *pre treatment*, disemprot GA_3 150 ppm; V1G200: dengan *pre treatment*, disemprot GA_3 200 ppm.



Gambar 2. Bobot daun layak panen kale

Bobot daun layak panen berbanding terbalik dengan jumlah daun pada tanaman. Artinya, daun layak panen yang dihasilkan oleh tanaman kale hanya sedikit bagian dari seluruh daun yang dipanen. Seperti pada tanaman dengan perlakuan tanpa *pre treatment* dengan vernalisasi tetapi disemprot GA_3 berkonsentrasi 100 ppm di lapang memiliki bobot daun layak panen yang paling rendah pada Panen I tetapi julah daunnya paling banyak. Meskipun memiliki banyak daun yang dapat dipanen, jumlah yang layak panen hanya sedikit. Hal ini terjadi karena beberapa sebab, seperti daun yang terlalu kecil atau rusak karena hama atau penyakit sehingga tidak masuk kriteria panen. Secara keseluruhan tanaman yang diberi konsentrasi GA_3 sebesar 150 ppm mengalami peningkatan bobot daun paling tinggi jika dibandingkan dengan tanaman lainnya.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa perlakuan vernalisasi dan perendaman benih pada GA_3 saat awal tanam serta pemberian GA_3 di lapang belum mampu menginduksi tanaman untuk berbunga. Meskipun begitu, didapat hasil bahwa vernalisasi dan GA_3 memberi pengaruh pada pertumbuhan kale hingga panen kedua (12 mst) meskipun tidak berbeda nyata, serta pemberian GA_3 di lapang memberikan pengaruh tinggi tanaman lebih baik dibandingkan tanpa pemberian GA_3.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Heny Agustin selaku pembimbing penelitian dan pihak Universitas Trilogi yang memberikan dukungan berupa penyediaan sarana dan prasarana yang digunakan dalam penelitian ini sehingga dapat terlaksana dngan baik.

DAFTAR PUSTAKA

Ami, E.J., M.T. Islam, A.M. Farooque. 2013, Effect of Vernalization on Seed Production of Onion, Agriculture, Forestry and Fisheries. 2(6): 212-7.

Badan Pusat Statistik. 2017. Survei Sosial Ekonomi Nasional, Pengeluaran untuk Konsumsi Penduduk Indonesia Tahun 1993 sampai dengan Tahun 2017.

Bhattacharyya, P., D. Jha. 2012. Plant Growth-Promoting Rhizobacteria (PGPR): Emergence in Agriculture. World Journal of Microbiology & Biotechnology. 28: 1327-50.

Fahrianty, D. 2013. Peran Vernalisasi dan Zat Pengatur Tumbuh dalam Peningkatan Pembungaan dan Produksi Biji Bawang Merah di Dataran Rendah dan Dataran Tinggi. Tesis. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. 91 hal.

Gomez, K.A., AA. Gomez. 1995. Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian Edisi ke-2. Alih bahasa: Endang Sjamsudin dan Justika S. Baharsjah. Jakarta. UI-Press

Gupta, R., S.K. Chakrabarty. 2013. Gibberellic Acid In Plant. Plant Signal Behavior. 8(9)

Hardey, R. 2013. 5 Health Benefits of Kale. Lancer Wellness. 1(111): 1. [Internet]. [diunduh 2018 Mei 18]. Terdapat pada: https://calbaptist.edu/

Hayuning M.L.A., E.E. Nurlaelih, T. Wardiyati. 2011. Aplikasi Zat Pengatur Tumbuh dalam Induksi Pembungaan Anggrek Bulan (*Phalaenopsis sp.*). Buana Sains. 11(2): 119–126

Kolo, E., A. Tefa. 2016. Pengaruh kondisi simpan terhadap viabilitas dan vigor benih tomat (*Lycopersicum esculentum*, Mill). Jurnal Pertanian Konservasi Lahan Kering. 1(3): 112-115

McCormack, J.H. 2005. Brassica seed production. [internet]. [diunduh 2018 Mei 24]. Terdapat pada: http://depot.wur.nl

Petrić, M., S. Jevremović , M. Trifunović, V. Tadić, S. Milošević, M. Dragićević, A. Subotić. 2013. The Effect of Low Temperature and GA_3 Treatments On Dormancy Breaking and Activity of Antioxidant Enzymes In *Fritillaria Meleagris* Bulblets Cultured In Vitro. Acta Physiologiae Plantarum.

Rusmin, D., F.C. Suwarno, I. Darwati. 2011. Pengaruh Pemberian GA_3 pada Berbagai Konsentrasi dan Lama Imbibisi Terhadap Peningkatan Viabilitas Benih Purwoceng (*Pimpinella pruatjan* Molk.) *Jurnal Littri* 17(3): 89–94

Sinaga, K.S. 1990. Beberapa Catatan Mengenai Vernalisasi. Majalah Ilmiah Unika Santo Thomas Sumatera Utara. 1(1): 1-9

Untung, K. (2006). Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.

Pertumbuhan, Produksi, dan Kualitas Tiga Aksesi Katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) pada Berbagai Komposisi Pupuk Urea dan Urine Sapi

Arifah Rahayu[1*], Nur Rochman[1], Wini Nahraeni[2] dan Faizal Bahari[1]
[1]Program Studi Agroteknologi Universitas Djuanda Bogor
[2] Program Studi Agribisnis Universitas Djuanda Bogor nstitusi Penulis Lainnya
email korespondensi: arifah.rahayu@unida.ac.id

ABSTRACT

Katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) is a leaf vegetable that required N fertilizer to support the growth. The purpose this research was to determine cow urine and urea fertilizer effects on growth, productivity, and quality of several katuk plant accessions. The experiment design was a Completely Randomized Design Factorial with two factors, including accession (Cianjur, Sukabumi 1, and Sukabumi 2) and fertilizer combination (urine 100%, urine 75% + urea 25%, urine 50% + urea 50%, urine 25% + urea 75%, and urea 100%). The result of this research showed that growth and productivity of katuk plant from Cianjur acessions had best variables on number of shoots, total shoot length, number of leaves, fresh weight, and dry weight than the others two Sukabumi accessions. The use of urine 100%, urine 75% + urea 25%, and urine 50% + urea 50%, incrased total fresh weight significantly until the third harvest compared with the use of urine urine 25% + urea 75% and urea 100%. Best katuk quality showed by Sukabumi 2 accession that had highest vitamin C and chlorophyll content. Combination of cow urine and urea fertilizer tratment showed that no significantly difference of all vegetative variables except leaflet area. In katuk plants, cow urine can replace the use of urea fertilizer.

Keyword: *Sauropus androgynous, fresh weight, vitamin C, chlorophyll*

ABSTRAK

Aplikasi sumber N alami seperti urine sapi merupakan salah satu cara mengurangi biaya, pencemaran lingkungan dan hasil panen akibat pemakaian pupuk sintetik. Salah satu sayuran daun yang memerlukan pupuk N untuk mendukung pertumbuhan dan produksinya adalah katuk. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh urine sapi dan urea terhadap pertumbuhan, produksi, dan kualitas beberapa aksesi tanaman katuk. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial, yaitu aksesi katuk (Cianjur, Sukabumi 1, dan Sukabumi 2) dan kombinasi pupuk (urine 100%, urine 75% + urea 25%, urine 50% + urea 50%, urine 25% + urea 75%, dan urea 100%). Hasil penelitian menunjukkan pertumbuhan dan produktivitas tanaman katuk aksesi Cianjur memiliki jumlah tunas, total panjang tunas, jumlah daun, bobot segar, dan bobot kering panen lebih besar dibandingkan dengan kedua katuk aksesi Sukabumi. Penggunaan urine 100%, urine 75% + urea 25%, dan urine 50% + urea 50%, nyata meningkatkan bobot segar total sampai panen ke-3 dibandingkan dengan penggunaan urine 25% + urea 75% dan urea 100%. Kandungan vitamin C dan klorofil katuk tertinggi ditunjukkan oleh katuk aksesi Sukabumi 2. Perlakuan kombinasi pupuk urine sapi dan urea menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada semua peubah vegetatif kecuali luas anak daun, sehingga urine sapi dapat menggantikan urea.

Kata kunci: *Sauropus androgynous*, bobot segar, vitamin C, klorofil

PENDAHULUAN

Katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) merupakan salah satu sayuran lokal (*indigenous*) yang umumnya ditanam di pekarangan. Selain dimanfaatkan sebagai sayuran, katuk juga digunakan sebagai obat tradisional dan sebagai pewarna makanan. Katuk dapat mengobati gangguan saluran kemih dan dapat menambah produksi air susu ibu (Bunawan *et al*. 2015). Konsumsi jus daun katuak dipercaya dapat membantu menurunkan berat badan (Lai *et al*. 1996). Selain itu, katuk juga bermanfaat sebagai antimikroba, antiinflamasi, dan antidiabetes (Bunawan *et al.* 2015). Sebagai obat, katuk dapat dikonsumsi mentah, dimasak, atau diaplikasikan sebagai obat luar (Andarwulan *et al.* 2010). Daun katuk dapat dimasak sebagai bahan sup atau tumis atau

lalapan. Di lain pihak, konsumsi katuk terutama yang tidak dimasak dapat mengakibatkan gangguan pernafasan bronkiolitis obliterans (Bunawan *et al.* 2015, Lai *et al.* 1996).

Upaya meningkatkan kualitas tanaman katuk antara lain dengan memperbaiki teknik budidaya, seperti cara pemupukan yang ramah lingkungan. Hal ini ditujukan agar residu kimia pada produk yang dihasilkan relatif rendah. Urine sapi adalah salah satu limbah pertanian yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk yang ramah lingkungan.

Urine sapi umumnya mengandung lebih dari 50% nitrogen dan kalium dari total yang diekskresikan, sedangkan kotoran padatnya lebih banyak mengandung fosfor, yakni sampai 80% (Lory *et al.* 2006). Rata-rata hara tersedia dalam satu liter urine sapi adalah 4,0 g amonium (NH_4^+), 0,2 g fosfor (P_2O_5), 8 g kalium (K_2O), 0,1 g kalsium (CaO), 0,2 g magnesium (MgO), 4,0 g klorin (Cl^-), dan 2,0 g sulfat (SO_4^{-2}) (De Belie *et al*. 2000).

Selain mengandung berbagai unsur hara, urine sapi juga mengandung hormon kelompok auksin yang berperan dalam menginisasi pemanjangan sel (Mappanganro 2013) dan pertumbuhan akar (Sari 2009). Hasil penelitian Sari (2009) menunjukkan bahwa perendaman setek nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) dalam urine sapi, berpengaruh nyata terhadap bobot segar dan bobot kering akar. Pertumbuhan akar yang baik dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman berkaitan dengan kemampuan tanaman dalam menyerap hara.

Hasil penelitian Supadma *et al.* (2013) menunjukkan bahwa pemberian urine sapi dengan konsentrasi 30% pada tanaman bayam (*Amaranthus* sp.) menghasilkan tinggi tanaman, bobot segar dan kering tajuk, serta bobot segar dan kering akar lebih baik dibandingkan dengan pemberian pupuk kimia sintetik (N,P,K). Lebih lanjut, Aisyah *et al.* (2011) melaporkan, bahwa tinggi tanaman, jumlah daun dan panjang daun terpanjang tidak dipengaruhi oleh interval pemberian urine sapi pada tanaman sawi (*Brassica juncea* L.), sedangkan dosis urine sapi berpengaruh nyata terhadap semua peubah yang diamati.

Budidaya tanaman yang dipanen bagian vegetatifnya memerlukan unsur hara N lebih banyak. Urine sapi merupakan sumber pupuk N yang cukup tinggi. Pupuk kimia N sintetik yang paling banyak digunakan petani adalah urea. Dalam penelitian ini akan dilihat kemungkinan penggunaan urin sapi sebagai substitusi urea. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh urine sapi dan urea terhadap pertumbuhan, produksi, dan kualitas beberapa aksesi tanaman katuk.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Universitas Djuanda. Analisis N, P dan K pada urine sapi dilakukan di Laboratorium Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan Institut Pertanian Bogor. Analisis kandungan vitamin C daun dilaksanakan di Laboratorium Sains Universitas Djuanda dan analisis kandungan klorofil daun di Laboratorium Departemen Agronomi dan Hortikultura Institut Pertanian Bogor.

Alat yang digunakan meliputi alat pengolah tanah, gunting setek, alat penyiram, timbangan analitik, penyemprot pestisida, meteran, jangka sorong, termohigrometer, pH-meter, dan alat-alat laboratorium. Bahan yang digunakan meliputi bibit tanaman katuk aksesi Cianjur dan dua aksesi Sukabumi, *polybag* ukuran 30 cm x 40 cm, media tanam (tanah dan arang sekam), pupuk sintetik (urea, SP-36, KCl), urine sapi, mulsa, dan insektisida (*deltamethrin*). Selain digunakan bahan kimia untuk analisis vitamin C (amilum dan KI) dan klorofil (asetris atau larutan aseton 85%+ tris 1%)

Metode Penelitian

Percobaan pertumbuhan menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial, yaitu aksesi katuk (Cianjur, Sukabumi 1, dan Sukabumi 2) dan kombinasi pupuk (urine 100%, urine 75% + urea 25%, urine 50% + urea 50%, urine 25% + urea 75%, dan urea 100%). Setiap perlakuan diulang tiga kali, sehingga terdapat 45 satuan percobaan, dengan 4 satuan amatan per satuan percobaan.

Dosis rekomendasi (100%) pupuk sintetik untuk tanaman katuk sampai panen pertama (8 MST) adalah N = 250 kg/ha N, P = 150 kg/ha P_2O_5, dan K105 kg/ha K_2O. Dosis rekomendasi (100%) urin sapi untuk tanaman katuk sampai panen pertama dikonversi dari dosis N dengan nilai kandungan N per liter urin sapi sebesar 4 g/l (0,4%) (De Belie *et al.* 2000), yang setara dengan 62 500 l urine/ha.

Data dari setiap percobaan dianalisis dengan sidik ragam (Uji F). Jika berpengaruh nyata dilakukan lanjut dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 0,05.

Analisis kandungan N pada urine sapi menggunakan metode Kjeldahl, sedangkan kandungan P dan K menggunakan metode pengabuan basah HNO_3:$HClO_4$. Analisis kandungan klorofil daun katuk menggunakan metode spektrofotometri, dan vitamin C menggunakan metode titrasi iodometri.

Pelaksanaan Penelitian

Bibit tanaman katuk dipindah tanam pada umur 6 minggu ke dalam *polybag* ukuran 30 x 40 cm, dengan media tanam tanah dan arang sekam (1:1). *Polybag* yang telah ditanami bobot katuk ditutup dengan mulsa.

Penyiraman dilakukan setiap hari, sedangkan penyiangan gulma dilakukan kondisional. Pemberian insektisida (*deltamethrin*) dilakukan dua minggu dimulai pada saat pindah tanam.

Pemupukan diberikan berdasarkan taraf perlakuan. Urea dan KCl diberikan secara bertahap, 50% digunakan sebagai pupuk dasar dan 25% sebagai pupuk susulan pada umur 4 dan 6 MST. Pupuk SP-36 diberikan 100% sebagai pupuk dasar (Rohmawati 2013). Pemberian urine sapi dalam interval dua minggu dengan cara disiramkan pada tanah. Urine sapi diencerkan dalam air sampai volume 1 liter. Penghitungan dosis pupuk kimia sintetik dan urin sapi per *polybag* dihitung dengan mengkonversi kebutuhan pupuk pertanaman dengan jarak tanam 50 x 30 cm (Rohmawati 2013).

Kegiatan pemanenan dimulai pada umur 8 MST, panen selanjutnya sampai panen ketiga dilakukan secara kondisional sesuai dengan kesiapan panen yakni sampai panjang tunas baru ±25 cm untuk setiap aksesinya. Pemanenan dilakukan dengan cara memotong bagian pucuk daun atau cabang yang masih muda sepanjang 20 – 25 cm. Pengujian di laboratorium dilaksanakan di akhir penelitian, setelah setelah pengamatan di lapangan selesai.

Peubah yang diamati pada penelitian ini adalah: tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah tunas, dan total panjang tunas, diameter batang, luas anak daun, jumlah anak daun per daun, bobot segar, bobot kering, dan kecepatan panen diamati selama tiga kali pemanenan. Selain itu diukur kandungan klorofil (klorofil a, klorofil b, total klorofil), dan kandungan vitamin C.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Urine Sapi

Hasil analisis sampel urine sapi yang digunakan pada penelitian menunjukkan kandungan nitrogen, fosfor dan kalium pada urine sapi berturut-turut adalah ± 0,4% , 2.1% dan 0,7%. Hasil ini tidak berbeda jauh dibandingkan dengan penelitian De Belie *et al.* (2000) yang menunjukkan kandungan hara utama pada urine sapi adalah nitrogen 0,4%, fosfor dan kalium 0,8%, sebesar 0,4%, 0,2%, dan 0.8%.

Pertumbuhan Tanaman Katuk

Tinggi dan diameter batang tanaman katuk nyata dipengaruhi oleh aksesi, namun tidak nyata dipengaruhi oleh kombinasi pupuk dan interaksi keduanya. Pertambahan tinggi kedua aksesi katuk Sukabumi nyata lebih besar dibandingkan dengan tanaman katuk aksesi Cianjur. Sementara pertambahan diameter batang katuk Sukabumi 2 lebih besar dibandingkan dengan Sukabumi 1 (Tabel 1).

Tabel 1 Pertambahan tinggi, diameter batang, jumlah tunas dan panjang tunas total tanaman katuk

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)		Diameter batang (cm)		Jumlah tunas		Panjang tunas total (cm)	
Aksesi	4 MST	8 MST	4 MST	8 MST	4 MST	8 MST	4 MST	8 MST
Cianjur	11,40[a]	34,27[a]	0,58	0,67[ab]	5,53[b]	9,87[c]	71,53[b]	194,5[b]
Sukabumi 1	15,73[b]	43,67[b]	0,60	0,71[b]	2,71[a]	4,47[b]	44,93[a]	111,9[a]
Sukabumi 2	11,44[a]	41,49[b]	0,56	0,63[a]	2,22[a]	3,47[a]	37,40[a]	93,11[a]
Kombinasi Pupuk								
Un 100%	12,89	40,85	0,55	0,66	3,63	6,30	49,81	132,2
Un 75% + Ua 25%	14,00	41,07	0,60	0,70	4,15	6,22	60,15	150,6
Un 50% + Ua 50%	12,70	37,96	0,57	0,66	3,37	5,30	52,19	129,1
Un 25% + Ua 75%	13,22	42,26	0,58	0,66	3,15	5,89	53,22	132,5
Ua 100%	11,48	36,89	0,60	0,67	3,15	5,96	41,07	121,4

Keterangan: Nilai rata-rata pada kolom yang sama diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%. Un = urine, Ua = urea

Pertambahan jumlah tunas dan panjang tunas total katuk aksesi Cianjur tertinggi, diikuti oleh Sukabumi 1 dan Sukabumi 2 (Tabel 1). Pada umur 8 MST, pertambahan total panjang tunas katuk aksesi Cianjur berturut-turut 108,9% dan 73,8% lebih besar dari pada katuk aksesi Sukabumi 2 dan Sukabumi 1 (Tabel 1).

Jumlah daun dan anak daun nyata dipengaruhi oleh aksesi, namun tidak nyata dipengaruhi oleh kombinasi pupuk dan interaksi keduanya. Pertambahan jumlah daun dan jumlah anak daun tanaman katuk aksesi Cianjur nyata lebih banyak dibandingkan dengan kedua katuk aksesi Sukabumi. Pada umur 8 MST, pertambahan jumlah daun katuk aksesi Cianjur berturut-turut 233,3% dan 185,8% lebih besar dari pada katuk aksesi Sukabumi 2 dan Sukabumi 1 (Tabel 2).

Anak daun Sukabumi 2 memiliki ukuran daun terbesar, diikuti oleh Sukabumi 1 dan Cianjur. Luas anak daun yang diberi urea 100% R tidak berbeda nyata dngan yang diberi urine sapi 100% R, tetapi nyata lebih besar dibandingkan dengan komposisi pupuk lainnya (Tabel 2).

Tabel 2 Pertambahan jumlah daun, anak daun dan luas daun tanaman katuk

Perlakuan	Jumlah daun (tangkai)		Jumlah anak daun (helai)	Luas anak daun (cm^2)
Aksesi	4 MST	8 MST		
Cianjur	29,53[b]	72,29[b]	14,167[b]	6,650[a]
Sukabumi 1	8,20[a]	25,29[a]	9,49[a]	19,78[b]
Sukabumi 2	7,09[a]	21,69[a]	9,74[a]	22,12[c]
Kombinasi Pupuk				
Un 100%	13,41	39,67	10,26	17,13[ab]
Un 75% + Ua 25%	17,85	44,30	10,86	14,77[a]
Un 50% + Ua 50%	15,19	39,37	11,81	15,39[a]
Un 25% + Ua 75%	14,26	39,22	11,11	15,04[a]
Ua 100%	14,00	36,22	11,48	18,89[b]

Keterangan: Nilai rata-rata pada kolom yang sama diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%. Un = urine, Ua = urea

Produktivitas Tanaman Katuk

Tabel 3 menunjukkan produktivitas tanaman katuk yang diukur berdasarkan bobot panen per tanaman.

Tabel 3 Produktivitas tanaman katuk

	Bobot Panen Per Tanaman					
	Panen Ke-1		Σ Sampai Panen Ke-2		Σ Sampai Panen Ke-3	
Perlakuan	B. Segar	B. Kering	B. Segar	B. Kering	B. Segar	B. Kering
Aksesi	---------- g ----------					
Cianjur	48,18[c]	16,78[b]	69,76[b]	23,22[b]	103,18[b]	33,72[b]
Sukabumi 1	40,43[b]	13,44[a]	56,53[a]	18,02[a]	85,13[a]	25,99[a]
Sukabumi 2	35,42[a]	12,16[a]	54,20[a]	17,52[a]	86,02[a]	26,83[a]
Kombinasi Pupuk						
Un 100%	43,15	14,67	60,86	19,45	93,36[bc]	30,65[b]
Un 75% + Ua 25%	44,57	16,37	65,62	22,95	102,98[c]	33,63[b]
Un 50% + Ua 50%	41,61	14,37	61,64	20,43	92,69[bc]	29,30[b]
Un 25% + Ua 75%	39,49	13,17	58,23	18,59	88,60[ab]	27,78[ab]
Ua 100%	37,90	12,04	54,46	16,51	79,60[a]	22,88[a]

Keterangan: Nilai rata-rata pada kolom yang sama diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%. Un = urine, Ua = urea

Produktivitas tanaman katuk panen ke-1 dan total sampai panen ke-2 hanya nyata dipengaruhi oleh perlakuan aksesi. Bobot segar dan kering total sampai panen ke-3, tanaman katuk nyata dipengaruhi oleh aksesi dan kombinasi pupuk. Katuk aksesi Cianjur memiliki bobot segar dan bobot kering tertinggi, berbeda nyata dengan kedua aksesi Sukabumi (Tabel 3).

Bobot segar total sampai panen ke-3 pada perlakuan kombinasi pupuk urine 75% + urea 25% tidak berbeda nyata dengan kombinasi urine 100% dan urine 50% + urea 50%, tetapi berbeda nyata dengan kombinasi urine 25% + urea 75% dan urea 100%. Bobot kering total sampai panen ke-3 pada perlakuan kombinasi pupuk urine 75% + urea 25% tidak berbeda nyata dengan kombinasi urine 100%, urine 50% + urea 50%, dan urine 25% + urea 75%, tetapi berbeda nyata pada perlakuan urea 100%.

Kualitas Daun Katuk

Kandungan vitamin C daun katuk dipengaruhi oleh aksesi dan interaksi kedua faktor. Kandungan vitamin C daun katuk aksesi Cianjur tidak nyata dipengaruhi oleh perlakuan kombinasi pupuk, sedangkan daun katuk aksesi Sukabumi 1 dan Sukabumi 2 nyata dipengaruhi oleh perlakuan kombinasi pupuk. Pada kombinasi urine 100% dan urine 25% + urea 75% kandungan vitamin C dalam katuk aksesi Sukabumi 2 lebih besar dibandingkan dengan aksesi Cianjur dan Sukabumi 1 (Tabel 4).

Tabel 4 Kandungan vitamin C dalam 100 g daun katuk

Perlakuan	Kombinas Pupuk				
	Un 100%	Un 75% + Ua 25%	Un 50% + Ua 50%	Un 25% + Ua 75%	Ua 100%
Aksesi	---------- mg/100g ----------				
Cianjur	465,42^{abcd}	445,87^{abcd}	469,33^{abcde}	461,51^{abcd}	434,13^{abc}
Sukabumi 1	422,40^{a}	496,71^{cdef}	457,60$_{abcd}$	426,31^{ab}	500,62^{cdef}
Sukabumi 2	551,467^{f}	473,24^{abcde}	508,44^{def}	539,73^{ef}	488,89^{bcdef}

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%
Un = urine, Ua = urea

Kandungan klorofil daun katuk nyata dipengaruhi oleh aksesi. Katuk aksesi Sukabumi 2 menunjukkan kandungan klorofil a, klorofil b, dan total nyata lebih besar dibandingkan dengan kedua aksesi lainnya (Tabel 5).

Tabel 5 Kandungan klorofil daun katuk

Perlakuan	Kandungan klorofil		
	Klorofil a	Klorofil b	Total Klorofil a dan b
Aksesi	---------- mg/g ----------		
Cianjur	4,32^{a}	2,18^{a}	6,50^{a}
Sukabumi 1	4,51^{a}	2,32^{a}	6,82^{a}
Sukabumi 2	5,09^{b}	2,69^{b}	7,78^{b}
Kombinasi Pupuk			
Un 100%	4,82	2,47	7,29
Un 75% + Ua 25%	4,99	2,60	7,58
Un 50% + Ua 50%	4,14	2,09	6,23
Un 25% + Ua 75%	4,43	2,30	6,73
Ua 100%	4,81	2,52	7,33

Keterangan: Nilai rata-rata pada kolom yang sama diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 5% . Un = urine, Ua = urea

Pertumbuhan dan Tanaman Katuk

Tinggi tanaman katuk aksesi Cianjur lebih rendah dibandingkan dengan katuk aksesi Sukabumi, tetapi memiliki jumlah tunas dan total panjang tunas yang lebih besar. Hal ini berkaitan dengan aliran fotosintat yang lebih banyak diarahkan ke tunas untuk tumbuh sehingga tanaman menjadi lebih pendek. Dickson *et al.* (2000)

menyatakan bahwa besarnya fotosintat yang dialirkan berkaitan dengan ukuran *sink* (yang memerlukan fotosintat), tingkat pertumbuhan, aktivitas metabolik, dan tingkat respirasi. Tingkat pertumbuhan, aktivitas metabolik, dan respirasi tunas muda lebih besar dibandingkan dengan tunas yang sudah tua.

Jumlah daun dan jumlah anak daun per daun menjadi karakteristik paling membedakan katuk aksesi Cianjur dengan aksesi Sukabumi. Katuk aksesi Cianjur memiliki anak daun lebih kecil dengan jumlah daun yang lebih banyak. Keragaman antar maupun intraspesies disebabkan adanya perbedaan secara genetik, yaitu adanya perbedaan secara morfologi genom, dan kekerabatan yang jauh, selain itu faktor lingkungan juga berpengaruh, karena tumbuh di luar habitat aslinya (Suhartini 2010).

Pemberian kombinasi pupuk unire sapi dan urea dengan dosis N yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada semua peubah vegetatif kecuali luas anak daun. Urine mengandung senyawa auksin yang berperan sebagai fitohormon pertumbuhan (Mappanganro 2013). Abidin (1992) menyatakan bahwa auksin menginisiasi pemanjangan sel dengan cara mempengaruhi pelenturan dinding sel.

Nitrogen dalam jumlah yang cukup akan meningkatkan luas anak daun (Respatie 2007). Perlakuan kombinasi pupuk terhadap luas anak daun tanaman katuk menunjukkan hasil yang nyata, namun tidak menambah luas anak daun secara linier maupun kuadratik. Hal ini dapat disebabkan karena berkurangnya unsur N dalam tanah yang dapat diserap tanaman. Selain karena diserap oleh tanaman, N dalam tanah dapat berkurang karena, pencucian, imobilisasi, dan kehilangan N ke atmosfer (denitrifikasi dan penguapan) (Gonzalez-Dugo *et al.* 2010).

Tanaman dapat juga mengalami penghambatan penyerapan hara, terutama hara N. Gonzalez-Dugo *et al.* (2010) menjelaskan bahwa penyerapan N oleh tanaman secara otomatis berkurang pada saat kondisi kekeringan, walaupun hara N tersedia dan dapat dijangkau oleh akar. Selain itu, penyerapan senyawa N untuk pembentukan senyawa N organik bergantung pada imbangan ion-ion lain, termasuk Mg untuk pembentukan klorofil dan P untuk sintesis asam nukleat. Penyerapan nitrat untuk sintesis protein juga dipengaruhi ketersediaan ion K^+ (Rosmarkam dan Yuwono 2002).

Produktivitas Tanaman Katuk

Katuk merupakan tanaman yang dipanen bagian vegetatifnya berupa daun dan batang, banyaknya jumlah tunas dan total panjang tunas sangat mempengaruhi produktivitas tanaman katuk. Katuk aksesi Cianjur menunjukkan jumlah tunas dan panjang tunas tertinggi, sehingga produktivitasnya nyata lebih tinggi dibandingkan kedua aksesi lainnya, baik pada bobot segar maupun bobot kering per tanaman.

Produktivitas katuk pada panen pertama, aksesi Sukabumi 1 nyata lebih tinggi dibandingkan aksesi Sukabumi 2 pada bobot segar, akan tetapi tidak berbeda nyata pada bobot keringnya. Bobot kering yang terbentuk mencerminkan banyaknya fotosintat sebagai hasil fotosintesis (Hakim 2009). Bobot segar yang nyata lebih besar tetapi tidak disertai bobot keringnya, menunjukkan perbandingan produktivitas yang hanya dipengaruhi oleh kandungan air.

Dalam penelitian ini digunakan dosis N yang sama dengan berbagai kombinasi pupuk urine dan urea. Penggunaan urine 100%, urine 75% + urea 25%, dan urine 50% + urea 50%, nyata meningkatkan bobot segar total sampai panen ke-3 dibandingkan dengan penggunaan urine 25% + urea 75% dan urea 100%. Salah satu sifat tanaman *indigenous* adalah tidak responsif atau merespon lambat terhadap pemupukan (Rohmawati 2013). Penggunaan urine sapi dalam jangka panjang dan terus menerus, dapat meningkatkan struktur tanah, karena kandungan bahan organiknya (Matsi 2012). Struktur tanah yang baik dapat memperbaiki kemampuan tanah untuk menyimpan dan mengalirkan udara dan air, menahan unsur hara dengan menyediakan kapasitas tukar kation dan anion, serta menjaga tanah dalam kondisi gembur (Rohmawati 2013). Franzluebbers (2002) menyatakan bahwa bahan organik digunakan sebagai indikator kualitas tanah yang selajutnya berperan dalam meningkatkan produktivitas tanaman.

Kualitas Tanaman Katuk

Kandungan vitamin C tertinggi ditunjukkan oleh katuk aksesi Sukabumi 2, berbeda nyata dengan kedua aksesi lainnya. Vitamin C dapat disintesis dari glukosa melibatkan enzim *L-Galactono-1,4-lactone dehydrogenase* (Padayatty *et al.* 2003, Smirnoff 1996), juga sebagai produk dari pertahanan tanaman pada cekaman stres oksidatif melalui siklus *ascorbate-glutathione* yang dapat diakibatkan karena polusi dan herbisida (Smirnoff 1996).

Selain memiliki kandungan vitamin C tertinggi, katuk aksesi Sukabumi 2 juga memiliki kandungan klorofil tertinggi, berbeda nyata dengan kedua aksesi lainnya. Klorofil merupakan zat warna yang berperan dalam penangkapan cahaya pada proses fotosintesis (Ai dan Banyo 2011). Selain kandungan klorofil, laju fotosintesis dalam satu tanaman dipengaruhi oleh jumlah daun. Katuk aksesi Cianjur memiliki kandungan klorofil terendah, tetapi memiliki jumlah daun dan produktivitas tertinggi.

Fotosintat adalah hasil fotosintesis berupa karbohidrat ($C_6H_{12}O_6$) (Ai dan Banyo 2011). Fotosintat digunakan tanaman untuk membangun struktur tubuh maupun bahan dasar pembentuk senyawa lain, salah satunya adalah vitamin C. Hasil penelitian Smirnoff dan Pallanca (1996) menunjukkan bahwa pada daun barley, kandungan vitamin C berhubungan dengan kapasitas fotosintesis dan ketersediaan karbohidrat terlarut. Katuk aksesi Sukabumi 2 menunjukkan kandungan klofil dan vitamin C tertinggi.

Kandungan vitamin C dan klorofil dapat dipengaruhi oleh lingkungan. Kandungan vitamin C pada daun meningkat pada intensitas cahaya yang tinggi dan suhu yang rendah (Smirnoff 1996). Kurangnya ketersediaan air akan menghambat sintesis klorofil pada daun akibat laju fotosintesis yang menurun dan terjadinya peningkatan temperatur dan transpirasi yang menyebabkan disintegrasi klorofil (Hendriyani dan Setiari 2009).

KESIMPULAN

Pertumbuhan dan produktivitas tanaman katuk aksesi Cianjur memiliki hasil terbaik pada peubah jumlah tunas, total panjang tunas, jumlah daun, bobot segar, dan bobot kering dibandingkan dengan kedua katuk aksesi Sukabumi. Penggunaan urine 100%, urine 75% + urea 25%, dan urine 50% + urea 50%, nyata meningkatkan bobot segar total sampai panen ke-3 dibandingkan dengan penggunaan urine 25% + urea 75% dan urea 100%. Kualitas katuk terbaik ditunjukkan pada katuk aksesi Sukabumi 2 yang memiliki kandungan vitamin C dan klorofil paling besar. Perlakuan kombinasi pupuk urine sapi dan urea menunjukkan hasil yang tidak berbedanya pada semua peubah vegetatif kecuali luas anak daun. Pada tanaman katuk, urine sapi dapat menggantikan pengunaan urea.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Kementrian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi yang telah membiayai penelitian ini melalui Hibah Penelitian Terapan Unggulan Perguruan Tinggi.

DAFTAR PUSKATA

Abidin, Z. 1987. *Dasar Pengetahuan Ilmu Tanah*. Angkasa.

Ai, N.S., N. Banyo N. 2011. Konsentrasi klorofil daun sebagai indikator kekurangan air pada tanaman. *Jurnal Ilmiah Sains* 11(2): 166-173.

Aisyah. S., N.Sunarlim N, B. Solfan. 2011. Pengaruh urine sapi terfermentasi dengan dosis dan interval pemberian yang berbeda terhadap pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Agroteknologi* 2(1): 1-5.

Andarwulan, N, R. Batari R, D.A. Sandrasari, B. Bolling, H. Wijaya. 2010. Flavonoid content and antioxidant activity of vegetables from Indonesia. *Food Chemistry* 121(4): 1231–1235.

Bunawan, H., S.N.Bunawan, S.N. Baharum, N.M. Noor. 2015. *Sauropus androgynus* (L.) Merr. induced bronchiolitis obliterans: From botanical studies to toxicology. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 1(1): 1-7.

De Belie, N., M. Richardson, C.R. Braam, B. Svennerstedt, J.J. Lenehan, B. Sonck. 2000. Durability of building materials and components in the agricultural environment: Part I, the agricultural environment and timber structures. *J. agric. Engng Res.* 2000(75): 225-241.

Dickson, R.E., P.T. Tomlinson, J.G. Isebrands. 2000. Partitioning of current photosynthate to different chemical fractions in leaves, stems, and roots of northern red oak seedlings during episodic growth. *Canadian Journal of Forest Research* 30: 1308-1317.

Franzluebbers, A.J. 2002. Soil organic matter stratification ratio as an indicator of soil quality. *Soil & Tillage Research* 66(2): 95-106.

Gonzalez-Dugo, V., J.Durand, F. Gastal. 2010. Water deficit and nitrogen nutrition of crops. A review. *Agron. Sustain. Dev*. 30(3): 529-544.

Hakim, A.M. 2009. Asupan nitrogen dan pupuk organik cair terhadap hasil dan kadar vitamin C kelopak bunga rosela (*Hisbiscus sabdariffa* L.). [Skripsi]. Surakarta: Fakultas Pertanian – Universitas Sebelas Maret.

Hendriyani, I.S., N. Setiari. 2009. Kandungan klorofil dan pertumbuhan kacang panjang (*Vigna sinensis*) pada tingkat penyediaan air yang berbeda. *Jurnal Sains & Matematika* 17(3): 145-150.

Lai, R.S., A.A. Chiang, M.T. Wu, J.S. Wang, N.S.Lai, J.Y. Lu, L.P. Ger, V. Roggli. 1996. Outbreak of bronchiolitis obliterans associated with consumption of *Sauropus androgynus* in Taiwan. *The Lancet* 348(9020): 83-85.

Lory, J.A., K.C. Olson, C. Zumbrunnen. 2006. *Calculating Fertilizer Value of Supplemental Feed for Cattle on Pasture*. Extension publications (MU) University of Missouri - Colombia.

Mappanganro, N. 2013. Pertumbuhan dan produksi tanaman stroberi pada berbagai jenis dan konsentrasi pupuk organik cair dan urine sapi dengan sistem hidroponik irigasi tetes. *Biogenesis* 1(2): 123-132.

Matsi, T. 2012. Liquid cattle manure application to soil and it's effect on crop growth, yield, composition, and on soil properties. Dalam *Soil Fertility Improvement and Integrated Nutrient Management - A Global Perspective*, Whalen J (Editor), 97-118. ISBN: 978-953-307-945-5, InTech.

Padayatty, S.J., A. Katz, Y. Wang, P. Eck, O. Kwon, J.H. Lee, S. Chen, C. Corpe, A. Dutta, S.K. Dutta, M. Levina. 2003. Vitamin C as an antioxidant: Evaluation of its role in disease prevention. *Journal of the American college of Nutrition* 22(1): 18-35.

Respatie, D.W. 2007. Pengaruh Tinggi Pangkasan dan Pemupukan N terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kandungan Bahan Bioaktif Daun Jambu Biji. [Tesis]. Bogor: Sekolah Pascasarjana - Insitut Pertanian Bogor.

Rohmawati, I. 2013. Penentuan dosis pemupukan N, P dan K pada budidaya katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.). [Tesis]. Bogor: Sekolah Pascasarjana – Institut Pertanian Bogor.

Rosmarkam. A., N.W.Yuwono. 2002. *Ilmu kesuburan tanah*. Kansius.

Efektivitas Ekstrak Gulma Kembang Bulan, Kirinyuh dan Babadotan dalam Mengendalikan Hama Ulat Daun Plutella Skala Laboratorium

Effectiveness of Moon, Kirinyuh and Babadotan Weed Extract in Controlling Plutella Leaf Caterpillar Pest

Syaiful Asikin* dan Izhar Khairullah
Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa

ABSTRACT

Plutella pests or trypical pests are types of pests that often cause damage to mustard plantations on tidal swamp land. One of the factors causing low mustard production in Indonesia is due to attacks by pests and diseases, especially Plutella xylostella pests. This pest besides attacking mustard also attacks cabbage plants, cauliflower, pakchoi, lettuce, and caisin. As a result of this pest attack, yield loss can reach 100%, especially in the dry season. In controlling these pests in general, it is always based on the use of chemical pesticides. According to the concept of Integrated Pest Management (IPM), control with chemical pesticides is the last alternative if the other control components are no longer capable, then chemical pesticides can be carried out. As a result of the use of chemicals that are not wise enough to cause negative impacts on the environment, such as killing pests rather than targets, killing natural enemies (Parasitoid, Predator and Pathogen), adversely affects users and pets. To overcome or reduce the adverse effects on the environment, it is necessary to look for alternative controls directed towards environmentally friendly control, namely with vegetable pesticides. The ingredients of vegetable pesticides used are moon flower weeds, Kirinyu and Babadotan. The results showed that the moon kebang weeds were 82.0%, kirinyu weeds 92.0 and babadotan weeds 86.0%. Thus weeds can be used as vegetable pesticides in controlling tritic pests (Plutella xylostella).

Keywords: Weed Extract, Effectiveness, Plutella, Laboratory

ABSTRAK

Hama plutella atau hama tritip merupakan jenis hama yang sering menimbulkan kerusakan pada pertanaman sawi di lahan rawa pasang surut. Salah satu faktor penyebab rendahnya produksi sawi di Indonesia adalah akibat serangan hama dan penyakit terutama hama Plutella xylostella. Hama ini selain menyerang sawi juga menyerang tanaman kubis, kembang kol, pakchoi, selada, dan caisin. Akibat serangan hama ini, kehilangan hasil dapat mencapai 100%, terutama di musim kemarau. Dalam mengendalikan hama tersebut padaumumnya selalu bertumpu pada penggunaan pestisida kimiawi. Menurut konsep Pengendalian Hama Terpadu (PHT), pengendalian dengan pestisida kimiawi merupakan alternatif terakhir apabila komponen pengendalian yang lainnya tidak mampu lagi, baru pestisida kimiawi dapat dilakukan. Akibat penggunaan bahan pestisida kimiawi yang kurang bijaksana akan menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan seperti terbunuhnya hama bukan sasaran, terbunuhnya musuh alami (Parasitoid, Predator dan Pathogen), berpengaruh buruk bagi pengguna dan hewan peliharaan. Untuk mengatasi atau mengurangi pengaruh buruk bagi lingkungan tersebut maka perlu dicari alternatif pengendalian diarahkan kepada pengendalian ramah lingkungan yaitu dengan pestisida nabati. Adapun bahan pestisida nabati yang digunakan adalah gulma kembang bulan, kirinyu dan babadotan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa gulma kebang bulan masing-masing 82,0%, gulma kirinyu 92,0 dan gulma babadotan 86,0%.Dengan demikian gulma-gulma tersebut dapat dimanfaatkan sebagai pertisida nabati dalam mengendalikan hama tritif (Plutella xylostella).

Kata Kunci : Ekstrak gulma, Efektivitas, Plutella, Laboratorium

PENDAHULUAN

Pemerintah Indonesia telah mencanangkan kebijakan pembangunan pertanian yang berwawasan kepada penciptaan produk yang aman bagi kesehatan manusia dan terciptanya kelestarian lingkungan yang berkelanjutan *(back to nature)*. Selain itu, pada saat krisis ekonomi yang berkepanjangan sejak tahun 1998, dimana semua harga sarana produksi, bibit, pupuk, pestisida mengalami kenaikan harga, harus dicari alternatif pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) yang aman bagi kesehatan dan ramah lingkungan (Dian dan Agus, 2005).

Di lahan rawa ditemukan beberapa jenis tumbuhan yang sangat beranekaragam dan mempunyai fungsi sebagai biopestisida pestisida, tanaman perangkap, pupuk organik, obat-obatan dan bahan biofilter serta bahan penyerap unsur beracun (Asikin., 2012)

Komoditas tanaman hortikultura yang dapat dibudidayakan adalah jenis buah-buahan dan sayuran seperti sayuran sawi, kubis, lombok, timun, tomat, kacang panjang, buncis, paria, gambas, terung dan bayam. Jenis tanaman sayuran yang cukup banyak diusahakan petani dan harganya cukup menjanjikan di lahan rawa pasang surut salah satunya adalah sayuran sawi (Asikin dan Thamrin 2006).

Salah satu masalah penting dalam budidaya sayuran di lahan rawa pasang surut adalah serangan hama ulat daun *plutella*. Hama ini merupakan hama utama dan cukup luas penyebarannya dari lahan kering, tadah hujan hingga lahan rawa (rawa pasang surut dan rawa lebak). Hama ulat daun *plutella* (Lepidoptera: Plutellidae) dilaporkan berasal dari daerah Mediterranean di Eropa Selatan, yang merupakan sumber berbagai jenis brasika. Hama ini tersebar luas di areal yang ditanami brasika, mulai dari daerah Amerika Utara dan Selatan, Afrika, China, India, Jepang, Asia Tenggara termasuk Indonesia, Selandia Baru, dan Australia (Kartosuwondo 1994; Winasa dan Herlinda 2003). Hama ulat daun *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera: Plutellidae) sangat merusak tanaman Brassicaceae, terutama kubis, sawi, dan caisin di Indonesia. Apabila tidak ada tindakan pengendalian, kerusakan tanaman sayuran oleh hama tersebut dapat meningkat, dan hasil panen dapat menurun baik jumlah maupun kualitasnya

Hasil penelitian menunjukkan bahwa hama utama yang menyerang sayuran sawi di lahan rawa pasang surut adalah hama ulat tritip atau plutella, kerusakan tanaman sawi akibat hama tersebut dapat mencapai 85,5% apabila tidak dilakukan pengendalian dan bahkan dapat menyebabkan gagal panen (Asikin dan Thamrin 2006).

Winasa dan Herlinda (2003), melaporkan di daerah Pagaralam, Sumatera Selatan mendapatkan bahwa populasi larva *P. xylostella* mencapai 7 ekor/tanaman dengan kerusakan mencapai 28%.

Herlinda (2003), melaporkan bahwa pada pertanaman caisin di dataran rendah Sumatera Selatan, hama ini menyebabkan kerusakan mencapai 38% sehingga produk tidak laku dijual.

Stadium yang membahayakan adalah larva (ulat) karena menyerang permukaan daun dan melubangi daging daun (epidermis). Gejala serangan yang khas adalah daun berlubang-lubang seperti jendela yang menerawang dan tinggal urat-urat daunnya saja. Akibat serangan hama ini, kehilangan hasil dapat mencapai 58%-100%, terutama di musim kemarau. Larva bisa memakan tanaman kubis pada semua tahap pertumbuhan. Serangan paling merusak saat tanaman masih muda atau pada tahap menguncup.

Selama ini dalam mengendalikan serangan hama selalu menggunakan insektisida kimia. Penggunaan insektisida kimia yang berlebihan dan tidak bijak akan menimbulkan dampak negatif, diantaranya terjadi resistensi hama, resurgensi hama, ledakan hama sekunder, dan tidak ramah lingkungan. Efek residu dari penggunaan pestisida dapat mencemari tanah disertai dengan matinya beberapa mikroorganisme perombak tanah, mematikan serangga dan binatang lain yang bermanfaat, sehingga terputus mata rantai makanan bagi hewan pemakan serangga. Efek negatif yang berkepanjangan pada suatu areal pertanian, akan menurunkan produktivitas lahan. Residu yang tertinggal pada tanaman, akan meracuni manusia bila terkonsumsi, yang akhirnya akan menimbulkan gejala berbagai macam hama dan penyakit. Tujuan yang semula untuk meningkatkan produktivitas, justru akan menjadi bumerang bagi kehidupan manusia (Perry et al., 1998; Rauf et al., 2005; Kardinan, 2000; Rina et al., 2007; Asmaliya et al., 2010; Astuthi et al., 2010; Komodompit et al., 1013).

P. xylostella dilaporkan telah resisten terhadap beberapa jenis insektisida, seperti senyawa fosfat organik, dan piretroid sintetik (Ferre *et al*. 1991; Tabashnik 1991; Shelton *et al.*1993; Shelton *et al.* 2000; Zhao *et al*. 2002; Listyaningrum *et al*. 2003; Sastrosiswojo *et al.*2003).

Menurut Hasnah dan Nasril (2009) dan Henny dan Deflly (2011), bahwa pada mulanya insektisida sintetik/kimia sangat membantu petani untuk melindungi tanaman dari serangan hama tetapi pada akhirnya insektisida tersebut menimbulkan berbagai dampak negatif terhadap lingkungan dan manusia itu sendiri. Penggunaan bahan kimia alami dari tanaman bioaktif tidak menimbulkan pencemaran lingkungan, baik tanah, air dan udara, tidak meninggalkan residu di alam, mudah dilaksanakan serta biaya pelaksanaannya relatif murah yaitu dengan pestisida nabati. Oleh karena itu pemanfaatan tumbuhan sebagai pengendali hama merupakan alternatif pengendalian hama yang bijak dan senantiasa memperhatikan aspek ekologi.

Salah satu alternatif untuk menanggulangi tingginya serangan hama (organisme pengganggu tumbuhan) adalah dengan menggunakan pestisida nabati, dimana pestisida nabati merupakan pestisida yang bahan dasarnya berasal dari tumbuh-tumbuhan. Pestisida nabati relatif mudah dibuat dengan penggunaan bahan-bahan yang ada di sekitar kita (Askari Kuruseng,et al. 2009).

Menurut Tarigan *et al* (2012), bahwa penggunaan pestisida nabati atau senyawa bioaktif alamiah yang berasal dari tumbuhan merupakan salah satu komponen pengendalian hama dan penyakit terpadadu ramah lingkungan. Selain menghasilkan senyawa primer (primary metabolite), dalam proses metabolismenya

tumbuhan juga menghasilkan senyawa lain. Senyawa sekunder ini merupakan pertahanan tumbuhan terhadap serangan hama.

Tujuan penelitian adalah mengetahui keefektifan beberapa jenis ekstrak tumbuhan rawa sebagai pestisida nabati untuk mengendalikan hama *plutella* pada tanaman sawi.

METODOLOGI PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Hama dan Penyakit Tanaman di Balai Penelitian pertanian Lahan Rawa pada Musim Tanam 2015 (Maret – Oktober 2015).

Bahan dan Alat

Bahan penelitian yang digunakan sebagai sumber senyawa sekunder tumbuhan yang berfungsi sebagai bahan aktif pestisida nabati adalah: Gulma Kembang Bulan (Tithonia diversifolia), Kirinyu (Chromolaena odorata) dan Gulma Babadotan (Ageratum conyzoedes)..

Alat yang digunakan pisau, parang, kantongan, karung, ember, tikar dan water bat (untuk pemadatan), pelarut Aceton dan bahan pencampur Twen 40.

Rancangan Percobaan

Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap dengan 3 perlakuan eksktrak tumbuhan dan ditambah dengan 3 kontrol yaitu Kontrol tanpa pengendalian. Kontrol pestisida nabati dan Kontrol pestisida kimiawi diulang sebanyak 5 kali. Setiap perlakuan diujikan kepada 15 ekor larva krop kubis instrar 2 atau 3 pada makanan (daun sawi segar) yang diberi masing-masing perlakuan. Pestisida nabati diformulasikan dengan melarutkan ekstrak padat. Mencampur ekstrak padat dengan Tween dilakukan pada plat kaca hingga merata kemudian dimasukkan air sedikit demi sedikit ke dalam gelas dan dicampur dengan air sebanyak 1000 ml untuk setiap 1,5 g ekstrak padat (Wiratno, 2011; waratno & Siswanto, 2012; Ariyadi, 2012; Bahi *et al*., 2014). Perlakuan dilaksanakan dengan cara mencelupkan selama 1-2 menit dan kemudian dikering anginkan. Setelah kering angin masukkan serangga uji tersebut. Pengamatan dilakukan terhadap kematian serangga uji pada 12, 24, 36, 48, 60 dan 72 jam setelah infestasi serangga, pengatan terhadap gejala keracunan, sifat racun, LD 50 dan LD 95 (dengan probit) program POLO plus. Persentase larva menjadi pupa dan pupa menjadi imago.

Pengamatan terhadap gejala keracunan, mortalitas hama dilakukan pada setiap kali pengamatan dengan membandingkan jumlah hama yang mati dengan jumlah seluruh hama yang ada pada setiap perlakuan, dinyatakan dalam persen (%). Untuk menghitung presentase mortalitas larva digunakan rumus (Kudra, (1981); Leatemia dan Rumthe, (2011); sebagai berikut:

$$M = a/b \times 100\ \%$$

Keterangan:

M	:	Persentase mortalitas
a	:	Jumlah serangga/larva uji yang mati
b	:	Jumlah serangga/larva uji yang diinvestasi

Data yang diperoleh kemudian dilakukan analisis sidik ragam dan dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5 persen.

Pelaksanaan Penelitian

Pengambilan dan pengumpulan ulat krop kubis dilapang atau pada tanaman sawi atau kubis. Ulat krop kubis itu di ambil secara langsung dengan tangan. Ulat krop kubis ini dikumpulkan dalam satu wadah (kotak plastik) sebagai tempat untuk menyimpannya, sebelum dibawa ke laboratorium. Setibanya di laboratorium ulat krop kubis itu dipelihara selama dua hari dengan pemberian makan yang rutin sehingga ulat krop kubis bisa beradaptasi dengan lingkungan laboratorium, sebagai tempat tinggalnya yang baru. Ulat krop kubis diberi daun sawi (sebagai makanan) agar ulat krop kubis ini tidak mati sebelum penelitian ini dilaksanakan. Adaupun perbakana larva sebagai berikut:

Benih sawi ditanam dalam pot ember berukuran 8 liter di rumah kasa sebanyak 20 pot/bak plastik. Tiap pot/bak plastik terdiri 2 - 5 tanaman sawi sehingga tersedia tanaman sebakan bahan makanan bagi ulat krop

kubis. Pada saat tanaman berumur 2 - 3 minggu tanaman disungkup dengan kurungan kasa untuk memelihara serangga dewasa jantan dan betina (hama ulat krop kubis) agar meletakkan telurnya pada tanaman tersebut. Kelompok telur yang telah diletakkan oleh serangga betina pada tanaman sawi tersebut dibiarkan sampai menetas menjadi larva. Larva yang baru menetas tersebut dipelihara di laboratorium sampai tersedia instar larva 2 atau 3. Sumber makanan larva yang dipelihara di laboratorium tersebut adalah berasal dari pertanaman sawi yang telah disiapkan di lapangan pada lahan berukuran 10m x 10m.

Penyediaan ekstrak

Sebagai langkah awal dari serangkaian tahapan kegiatan tersebut adalah pembuatan Insektisida nabati yaitu dibuat dalam bentuk ekstrak padat (paste) dengan cara merendam bahan tumbuhan segar kedalam pelarut (aseton) dengan perbandingan setiap 1000 gram bahan tumbuhan direndam dengan 3 - 5 l pelarut (Aseton). Setelah direndam selama 48 jam, kemudian disaring dan hasil saringan dievaporasi dengan vacum untuk menghasilkan residu. Hasil residu dimasukkan ke dalam cawan terbuka dan dipanaskan pada *waterbath* dengan suhu 40^{o}C-50^{o}C. Untuk membentuk ekstrak padat, pemanasan harus dilakukan selama kurang lebih 6-12 jam.

Sebelum aplikasi, terlebih dahulu ekstrak padat dicampur dengan minyak Tween 40 atau 80 dengan perbandingan 10 : 1 agar daya rekatnya pada tanaman lebih kuat dan penyebarannya merata pada permukaan tanaman. Mencampur ekstrak padat dengan Tween dilakukan pada plat kaca hingga merata kemudian dimasukkan air sedikit demi sedikit ke dalam gelas dan dicampur dengan air sebanyak 1000 ml untuk setiap 1,5 g ekstrak padat.

Uji Toksisitas

Konsentrasi yang digunakan pada masing-masing ekstrak tumbuhan adalah 1,5 gr/liter air. Sebanyak lima belas ekor larva instar II dimasukkan masing-masing ke dalam vial yang telah berisi pakan mengandung ekstrak galam, pial dan gagali dengan konsentrasi yang telah ditentukan yaitu 1,5 gram/liter air. Pengamatan jumlah larva yang mati dilakukan setiap 12 jam sekali sampai 72 jam setelah infestasi larva.

Uji Lethal Doses

Uji LD 50 dan 95 adalah sebagai berikut: Timbang masing-masing ekstrak dengan takaran 0,5 gr; 1,0 gr; 1,5 gr; 2,0gr dan 2,5 gr /liter air. Masukkan larva uji sebanyak 15 ekor/kotak penelitian pada intar 2 atau 3, amati tingkah laku dari larva yang diuji tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gejala Keracunan dan Sifat Racun

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tumbuhan atau gulma Kembang bulan, Kirinyu dan Babadotan dan perlakuan lainnya secara statistik menunjukkan perbedaan yang sangat nyata, tetapi antar ekstrak gulma-gulma tersebut tidak menunjukkan adanya perbedaan.

Pada umumnya ekstrak tumbuhan/gulma tersebut mulai aktif pada saat pengamatan 24 jam setelah infestasi larva. Pada pengamatan pertama 12 jam setelah infestasi larva belum memperlihatkan adanya gejala keracunan. Hal ini sesuai dengan penelitian Mutiah et al., (2013), bahwa kerja dari pestisida nabati pada umumnya selalu lambat dibandingkan pestisida kimiawi disamping itu pula bahwa ekstrak gulma-gulma tersebut juga mengandung zat anti makan atau antifeedan. Zat anti makan tersebut disebabkan oleh minyak atriri yang mengandung zat antifeedan atau anti makan (Guther, 1990; Baliadi dan Bejo,. 2011).

Mortalitas Larva

Pengamatan pertama 12 jam setelah infestasi larva belum memperlihatkan adanya gejala keracunan, karena larva uji masih aktif jalan-jalan berputar-putar mengelilingi pakan yang diberi ekstrak galam tersebut. Pada pengamatan kedua yaitu 24 jam setelah infestasi larva mulai terlihat adanya larva yang mengalami keracunan karena larva-larva uji tersebut mulai memakan pakan tersebut. Larva makan tersebut terlihat adanya bekas gigitan larva pada pakan tersebut. Setelah larva makan dan masuk kelambungnya dan diperoses sehingga terjadi keracunan dari larva tersebut. Pada pengamatan selanjutnya yaitu 36 bdan 48 jam setelah infestasi terjadi peningkatan kematian larva yaitu 40% ke 60%. Pengamatan pada 60 dan 72 jam setelah infestasi larva tidak terjadi lagi adanya penambahan mortalitas larva dari ekstrak gula kembang bulan, kirinyu dan babadotan. Tingginya persentase mortalitas larva pada ketiga jenis ekstrak gulma tersebut dikarenakan kandungan dari

ketiga jenis ekstrak tersebut. Pada tumbuhan kembang bulan mengandung alkaloid dan flavonoid (Amanatie dan Sulistyowati., 2015).

Menurut Mayta Novaliza et al (2013), gulma babadotan (Ageratum conyzoides L.) merupakan salah satu gulma yang dapat berpotensi sebagai bioherbisida karena mempunyai senyawa alelopat. Potensi ini dapat dilihat dari indikasi dominannya babadotan dibandingkan gulma lain dalam suatu lahan (Sukamto,2007).

Muhabbibah (2009) telah melakukan penelitian tentang potensi ekstrak basah daun dan batang babadotan terhadap persentase perkecambahan gulma Mimosa pudica Dalam cawan petri selama sembilan hari, didapatkan hasil bahwa konsentrasi ekstrak 15% berpengaruh menekan paling besar terhadap lajperkecambahan pada spesies M.pudica dibandingkan konsentrasi yang lain (0, 2,5, 5 dan 10%).

Flavonoid termasuk dalam golongan senyawa fenol yang memiliki banyak gugus –OH dengan adanya perbedaankeelektronegatifan yang tingg, sehingga sifatnya polar.Golongan senyawa ini mudah terekstrak dalam pelarut aquabides yang memiliki sifat polar karena adanya gugus hidroksil, sehingga dapat terbentuk ikatan hidrogen.Tanaman Tithonia diversifoliayangdikenal di Yogyakarta dan jawa tengahadalah rondo semaya, atau kembang bulan, tanaman ini sekeluarga bunga matahari, nama latin tanaman ini adalah Tithonia diversifolia merupakan tanaman liar, biasa disebut gulma, penggunaan yang berkembang di masyarakat digunakan seperti teh daun Thitonia diversifolia, caranya dengan direndam dalam air mendidih seperti orang membuat teh tubruk, rondo semaya atau Thitonia diversifolia digunakan orang sebagai obat tradisional untuk mengobati diabetes Millitus.

Menurut para ahli tanaman ini mengandung fruktooligo sakarosa (FOS) dan senyawa poli fenol yang diklem sebagai senyawa Thitonia diversifolia. Kandungan kimia daun Thitonia diversifolia diduga mengandung seskuiterpen dan lakton, poli fenol diduga sebagai penyebab munculnya efek toksik dihepar dan jantung. Uji fitokima dari ekstrak air daun tithonia diversifolia adalah positif mengandung flavonoid, alkaloid, tanin. Sedangkan hasil GCMS menunjukkan 12 puncak, ditunjukkan, yaitu yang diperkirakan senyawa itu adalah senyawa Camphene 0, 6 % (SI9.53)., β-pinene10, 9% (SI8, 9)., Myrcene0.8%(SI9, 92), 1, 8-Cineole: 0, 91%(SI 1, 03)., β–Caryophyllen: 2, 08%(SI 1,419)., β–Gurjunene 0.4% (SI1, 428)., α –Humulene1.6 % (SI 1, 454) GermacreneD 12, 6 % (SI 1, 481).

Tabel.1. Pengaruh mortalitas ekstrak tumbuhan terhadap hama plutella di Laboratprium Hama Penyakit Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa pada Musim Tanam 2015.

No.	Jenis Ekstrak Tumbuhan	Pengamatan mortalitas (%)/Jam					
		12	24	36	48	60	72
1.	Kembang bulan	0,00b	1,006b	44,00b	64,00b	82,00b	82,00b
2.	Kirinyu	0,00b	20,00c	46,67b	65,33b	92,00b	92,00b
3.	Babadotan	0,00b	20,00c	45,33b	65,33b	86.00b	86,67b
4.	Kontrol tanpa Pengendalian	0,00b	0,00c	0,00c	0,00c	0,00d	0,00d
5.	Kontrol pestisida nabati	0,00b	8,00b	44,00b	52,00b	68,00c	68,00c
6.	Kontrol pestisida kimiawi	100,00a	100,00a	100,00a	100,00a	100,00a	100,00a

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%.

Hasil uji statistik menunjukkan ketiga jenis ekstrak gulma ini tidak berbeda mempunyai nyata (Tabel.1.). Walaupun tidak berbeda nyata tetapi secara persentase ekstrak kirinyu yang tertinggi yaitu mencapai 92,00%, sedangkan ekstrak babadotan 86,00% dan kembang bulan 82,00%. Walaupun demikian ketiga jenis ekstrak tersebut mempunyai nilai di atas 80%.

Adapun kandungan yang dimiliki oleh ekstrak tumbuhan krinyu adalah terpenoid, tanin, saponin dan sesquiterpene. Senyawa – senyawa fenol, triterpenoid, alkaloid dan steroid yang terdapat pada tumbuhan merupakan bahan aktif sebagai pengendali hama.

Hal ini menunjukan bahwa ekstrak tersebut bersifat toksik.terhadap mortalitas rayap yang mengindikasikan bahwa ekstrak tersebut mampu menyebabkan kematian sebesar 95 % hewan uji pada konsentrasi 4% (b/v). Ditinjau dari toksisitas dapat dikatakan bahwa ekstrak ini efektif, menurut Murfon dan Norton (1984 *dalam* Budiarto, 2000), bahwa suatu senyawa dikatakan efektif bila mampu mematikan 80% hewan uji. Batas – batas ambang bawah dan ambang atas dapat ditentukan berdasarkan hasil yang terlihat pada Tabel 1 yaitu pada konsentarsi 0,5% dan 4%. Ambang bawah yang digunakan pada konsentrasi 0,5% karena tingkat mortalitasnya 65% hewan uji bila dibanding dengan konsentrasi 1% tidak menunjukan perbedaan yang signifikan (Hadi, 2008).

Sifat toksik ini kemungkinan disebabkan oleh senyawa bioaktif yang terkandung dalam ekstrak daun kirinyu seperti, terpenoid, tanin, saponin dan sesquiterpene. Senyawa – senyawa fenol, triterpenoid, alkaloid dan

steroid yang terdapat pada tumbuhan merupakan bahan aktif sebagai pengendali hama. Senyawa ini menyebabkan adanya aktifitas biologi yang khas seperti toksik menghambat makan, antiparasit, dan pestisida (Harborne, 1987). Terdapatnya senyawa toksik dalam ekstrak daun kiriyuh akan memberikan respon dengan cara menurunkan laju konsumsi dan efisiensi pencernaan serta metabolismenya. Pengaruhnya terlihat pada lamanya mortalitas.

Secara fisiologi, senyawa bioaktif yang terkandung didalam ekstrak dapat merusak sistem syaraf serangga uji. Senyawa bioaktif yang mampu merusak sistem syaraf pada rayap adalah senyawa sisquiterpen. menurut Harto (1998) masuknya

Ekstrak tumbuhan krinyu, tumbuhan yang mempunyai potensi sebagai insektisida alami adalah tumbuhan kirinyu (*Eupatorium odoratum* L.) atau(Chromolaena odorata) (Grainge dan Ahmed,1988; Hadi, 2008). Tumbuhan ini merupakan tanaman liar dan mudah ditemui serta belum dimanfaatkan secara optimal sebagai bahan pengendali biologi. Pengujian kualitatif fitokimia ekstrak etanol daun kirinyuh terhadap beberapa senyawa kimia oleh mendapatkan hasil bahwa daun kirinyuh mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, dan seskuiterpenoid (Hadi e.t al, (2001) *dalam* Hadi dan Rully (2004); Hadi et al., (2008) *dalam* Hadi (2008). Senyawa-senyawa tersebut merupakan bahan aktif sebagai pengendali hama dan menyebabkan adanya aktivitas biologi yang khas seperti penghambat makan dan insektisidal.

Daun kirinyu/krinyuh yang mengandung berbagai jenis bahan aktif sebagai pengendali hama diperkirakan mampu menyebabkan kematian wereng coklat. Pada penelitian ini ingin diteliti tentang aktivitas insektisidal ekstrak etanol daun kirinyuh terhadap wereng coklat yang terkandung dalam ekstrak etanol daun kirinyuh, yaitu alkaloid, flavonoid, tanin dan seskuiterpenoid.

Tanin berperan sebagai pertahanan tanaman terhadap serangga dengan cara menghalangi serangga dalam mencerna makanan. Tanin dapat mengganggu serangga dalam mencerna makanan karena tanin akan mengikat protein dalam sistem pencernaan yang diperlukan serangga untuk pertumbuhan sehingga proses penyerapan protein dalam sistem pencernaan menjadi terganggu. Selain itu, tanin memiliki rasa pahit sehingga dapat menyebabkan mekanisme penghambatan makan pada hewan uji. Kemungkinan rasa yang pahit tersebut menyebabkan hewan uji tidak mau makan sehingga hewan uji akan kelaparan dan akhirnya mati (Yunita *et al*., 2009). Menurut Hopkins dan Hiiner (2004) *dalam* Yunita *et al*., (2009) tanin menekan konsumsi makan, tingkat pertumbuhan dan kemampuan bertahan.

Seskuiterpenoid merupakan senyawa bioaktif yang mampu merusak sistem syaraf pada serangga. Masuknya senyawa tersebut diketahui dapat menghambat bekerjanya enzim asetilkolinesterase sehingga menyebabkan mortalitas pada rayap (Hadi, 2008). Menurut Untung (1996); Hadi (2008) enzim asetilkolinesterase berfungsi untuk memecah asetilkolin menjadi asetil ko-A dan kolin. Terhambatnya kerja dari enzim asetilkolinesterase menyebabkan terjadinya penumpukan asetilkolin, sehingga terjadi kekacauan pada sistem penghantar impuls ke otot. Hal tersebut mengakibatkan otot kejang, terjadi kelumpuhan dan berakhir dengan kematian. Kemungkinan seskuiterpenoid yang terkandung dalam ekstrak etanol daun kirinyuh juga dapat menyebabkan mortalitas pada wereng coklat.

Alkaloid jenis PAs (*Pyrolizidine Alkaloids*) yang terkandung dalam tumbuhan kirinyuh bersifat toksik, sebagai penghambat makan dan insektisidal bagi serangga. Menurut Cahyadi (2009) senyawa alkaloid dan flavonoid dapat bertindak sebagai *stomach poisoning* atau racun perut. Oleh karena itu, bila senyawa alkaloid dan flavonoid tersebut masuk ke dalam tubuh larva maka alat pencernaannya akan terganggu. Selain itu, senyawa tersebut menghambat reseptor perasa pada daerah mulut larva. Hal ini mengakibatkan larva gagal mendapatkan stimulus rasa sehingga tidak mampu mengenali makanannya sehingga larva mati kelaparan. Menurut Untung, 2006; Sulistiyono,. 2004; dan Prabowo (2010) racun perut akan mempengaruhi metabolisme larva setelah memakan racun. Racun akan masuk ke dalam tubuh dan diedarkan bersama darah. Racun yang terbawa darah akan mempengaruhi sistem saraf larva dan kemudian akan menimbulkan kematian. Alkaloid jenis PAs dan flavonoid yang terkandung dalam ekstrak etanol daun kirinyuh juga diperkirakan mampu menyebabkan kematian pada wereng coklat. Senyawa sisquiterpen diketahui dapat menghambat bekerjanya enzim asetilkolinesterase sehingga menyebabkan mortalitas pada rayap. Seperti dijelaskan pada Untung (1996 *dalam* Titisari, 2000), bahwa dalam sistem syaraf serangga antara sel syaraf dan sel otot terdapat synaps. Asetilkolin yang dibentuk oleh sistem syaraf berfungsi pusat untuk menghantarkan impuls dari sel syaraf ke sel otot. Setelah implus dihantarkan, proses dihentikan oleh enzim asetilkolinesterase yang memecah asetilkolin menjadi asetil ko-A dan kolin. Terhambatnya kerja dari enzim asetilkolinesterase sehingga terjadi penumpukan asetilkolin yang akan menyebabkan terjadinya kekacauan pada sistem penghantar impuls ke otot yang dapat berakibat otot kejang, terjadi kelumpuhan dan berakhir ke kematian.

Babadotan merupakan tumbuhan yang berbentuk herba yang banyak tumbuh di kawasan hutan. Daun Babadotan mengandung senyawa alkaloid dan flafanoid.

Menurut Dinata (2007) flafonoid dapat dimanfaatkan sebagai bahan aktif dalam pembuatan insektisida nabati. Sedangkan alkaloid menurut Suryani (1991) dalam Sanyoto (2003), merupakansenyawa pahit dan beracun dapat menyebabkanrasa pusing dan tidak mau makan daun sawi disebabkan rasanya yang pahit dan akhirnya mati. Lebih lanjut Samsudin (2008) menyatakan bahwa kandunganaktif tanaman babadotan adalahsaponin, flavanoid dan polifenol mampu mencegah hama mendekati tanaman (penolak) dan mampu menghambat pertumbuhan larva menjadi pupa (Lumowa, 2011)

Pestisida nabati dapat mengendalikan serangan hama dan penyakit melalui cara kerja yang unik,yaitu dapat melalui perpaduan beberapa cara atau secara tungal. Cara kerja sangan spesifik yaitu: merusak perkembangan, telur,larva dan pupa, penolak makan, menghambat reproduksi serangga betina hama, mengusir serangga dan menghambat penggantian kulit serangga (Alindatus et al, 2013).

Pada racun perut yang masuk melalui alat mulut. Senyawa kimia tersebut merusak dinding usus sehingga masuk ke sistem pencernaan sehingga menimbulkan kematian pada serangga. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hasan et al. (2006) bahwa ekstrak minyak jeringau berperan sebagai racun perut dan racun kontak.

Melanie (2004) dalam Chalista (2010) menyatakan bahwa aktivitas makan hama serangga berkurang atau terhenti terjadi akibat masuknya senyawa kimia tertentu yang menstimulasi kemoreseptor untuk dilanjutkan ke sistem saraf serangga. Selanjutnya, senyawa kimia tersebut dapat merusak jaringan tertentu seperti rusaknya organ pencernaan.

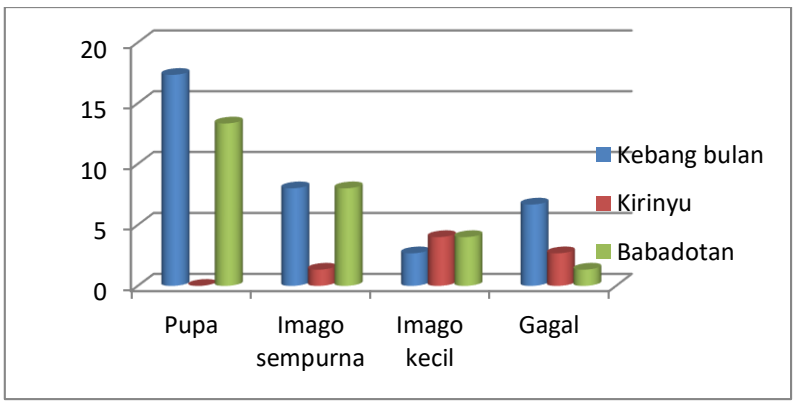
Hasil pengamatan secara visual, larva yang diperlakukan dengan ekstrak rimpang jeringau menunjukkan gejala keracunan berupa aktivitas bergeraknya berkurang (lemah), terlihat tidak sehat bila dibandingkan dengan larva kontrol, warna berubah menjadi coklat kehitaman dan akhirnya mati.

Sebagai pestisida nabati, ekstrak daun babadotan mampu berfungsi sebagai insektisida nabati. Daun mengandung dua senyawa aktif precocene I dan precocene II, selain itu mengandung saponin, flavanoid dan polifenol dan minyak atsiri. Senyawa precocene I dan precocene II dikenal sebagai senyawa anti hormon juvenil, yaitu hormon yang diperlukan oleh serangga selama metamorfosis dan reproduksi. Diduga senyawa precocene mengalami reaksi kimia dalam tubuh serangga sehingga menjadi reaktif dan menyebabkan terjadinya kerusakan protein sel dan kematian sel. Sel-sel yang mengalami kematian terutama adalah sel-sel kelenjar corpora allata yang menghasilkan hormon juvenil (Ditjenbun, 1994).

Persentase Larva menjadi Pupa dan Imago Dewasa

Tingkat mortalitas ketiga jenis tumbuhan gulma ini masing-masing 82,0%. 86%, dan 92,0% (ekstrak kirinyu). Untuk ekstrak kembang bulan 82,67% sekitar 62 ekor mati. Dari 75 ekor yang pertama kali dimasukkan dan mati 62 ekor dan yang menjadi pupa 13 ekor menjadi pupa atau sekitar (17,33%). Dari 13 ekor yang menjadi pupa dan yang dapat melanjutkan menjadi imago 8 ekor (10,67%(, dan yang gagal 5 ekor (6,67%). Dari 8 ekor (10,67%) menjadi imago dewasa, 2 ekor pertumbuhannya tidak sempurna (kecil) (2,67%), dan menjadi imago dewasa sempurna 6 ekor (8,0%).

Pada ekstrak Kirinyu mortalitas larva 92,00% atau sekitar 69 ekor mati, dan yang menjadi pupa 6 ekor (8,0%). Menjadi imago dewasa 4 ekor (5,33%) dan gagal menjadi imago 2 ekor (2,67%). Imago dewasa 4 ekor (5,33%), 3 diantaranya pertumbuhan badannya kecil atau tidak sempurnya (4,0%) dan 1 ekor tumbuh sempurna (1,33%). Sedangkan untutank ekstrak babadotan mortalitas larva 86,47%
Sekitar 65 ekor. Larva yang menjadi pupa sekiat 10 ekor (13,33%). Pupa menjdi imago dewasa yang sempurna 6 ekor (8,0%) dan tidak sempurna tubuhnya kecil 3 ekor (4,00%) dan gagal 1 ekor (1,33%).(Gambar 1.).



jenis tanaman obat yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber insektisida nabati yaitu babadotan (Ageratum conyzoidesL.). Daun danbatangnya mengandung saponin,alkaloid,flavonoid, polifenol dan minyak atsiri.

Daun A. Conyzoides yang diekstrak dengan air konsentrasi 1% beracun terhadap serangga, tepung daun A. conyzoidesyang dicampur dengan tepung terigu mampu menghambat pertumbuhan serangga (Kardinan, 2000). Samsudin (2008) menambahkan bahwa kandungan aktif saponin, flavonoid dan polifenol mampu mencegahhama untuk mendekati tanaman danmampu menghambat pertumbuhan larva menjadi pupa. Menurut Mutiah et al., (2013), karena kandungan dalam babadotan dapat mengganggu pertumbuhan larva hingga tidak berkembang bahkan mati. Selain mengakibatkan kematian pada serangga, babadotan juga aktif dalam penghambatan atau penolakan makan dan perkembangan serangga. Hal ini sesuai dengan Prijono (1999) yang menyatakan bahwa Anti juvenile hormone yang terkandung didalam babadotan menganggu tahapan proses perkembangan larva. Dalam hal ini juga mengganggu proses pergantian kulit serangga yang mengakibatkan larva cacat atau mati.

Letal Doses (LD)

Hasil analisis probit dengan POLO plus didapatkan bahwa LD 50 adalah 0,631 gram/liter air, dengan batas bawah 0,342 dan batas atas 0,920. Dan LD 95 adalah 7,093 gram/liter air, dengan batas bawah 3,436 dan batas atas 48,234 gr/liter air. Kirinyu LD 50 adalah 0,298 gr/liter air, dengan batas bawah 0,164b gr/liter air dan batas atas 0,414. Untuk LD 95 adalah 1,567 gram.liter dan batas atas 1,068 gram/liter air dan 3,383 gram/liter air pada taraf uji 95%. Sedangkan untuk ekstrak Babadotan LD 50 adalah 0,370 gram/liter air dengan batas bawah 0,127 gram/liter air dan batas atas 0,576 gram/liter air. Untuk LD 95 adalah 2,035 gram/liter air dengan batas bawah atas 1,166 gram,liter air dan batas atas adalah 12,432 gram/liter air pada taraf kepercayaan 95%

KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa ekstrak gulma kembang bulan, kirinyu dan babadotan dapat digunakan sebagai pestisida/insektisida nabati dalam mengendalikan hama tritip atau hama daun plutella.

DAFTAR PUSTAKA

Alindatus, Purwani. K.I dan Wijayawati. L. 2013. Pengaruh Ekstrak Daun Bintaro (Cerbera odollam) Terhadap Perkembangan Ulat Grayak (Spodoptera litura F.). Jurnal Sains dan Seni Pomits, 2(2), 2013. Hal. 111-115.

Amanatie dan E. Sulistyowati. 2015. Structure Elucidation of the Leaf of Tithonia diversifolia (Hemsl) Gray. Jurnal Sains dan Matematika, 23(4), 2015. Hal. 101-106.

Asikin. S, dan M.Thamrin. 2006. Pengendalian Hama Serangga Sayuran Ramah Lingkungan dan di Lahan Rawa Pasang Surut. Dalam Sayuran Di Lahan Rawa : Teknologi Budidaya ndan Peluang Agribisnis. M. Noor., Izzuddin, N dan S.S. Antarlina (Eds). Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Lahan Pertanian. Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa (Monograf). Hal. 73 – 86.

Asikin, S. 2012. Uji Efikasi Ekstrak Tumbuhan Rawa untuk Mengendalikan Hama Ulat Grayak Skala Laboratorium. Dalam Hakimah,H., Nuri Dewi,Y., Emy. R., Suprijanto,M., A. Kurnain., A. Sulaiman., Salamiah., N. Aidawati., Luthfi dan R. Wardah. Jurnal Agroscientiae 19 (3), 2012. Fakultas Pertanian. Universitas Lambung Mangkurat. Hal. 178 – 183.

Baliadi, Y. dan Bedjo. 2011. Serangan ulat bulu di Probolinggo. Seminar Badan Litbang Pertanian. Jakarta, 18 April 2011. Diakses dari http://www.litbang.deptan.go.id/berita/one/924/file/Ulat Bulu yang mudah-diken.pdf /, tanggal 13 September 2011.

Budiarto. 2000. Pengaruh Ekstrak Kulit Buah Jeruk Siam Citrus nobilisL. Terhadap Mortalitas dan Perkembangan Hama Bubuk Beras Sithopilus oryzaeL. Skripsi. Fakultas MIPA UNDIP. Semarang

Chalista, V., 2010. Uji toksisitas potensi insektisida nabati ekstrak kulit batang Rhizophora mucronataterhadap larva Spodoptera litura [Skripsi]. Jurusan Biologi FMIPA Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya.

Dian, F dan Agus, N., 2005. Laseki (Laja, Sereh Wangi, Ki Pahit) dan Se-NPV (Spodoptera exigua Nuclear Polyhedrosis Virus) dalam Mengendalikan Ulat Bawang Spodoptera exigua. Prosiding Seminar Nasional Pestisida Nabati III – Bogor, 21 Juli 2005. Hal. 165-173.

Ditjenbun, 1994. Pedoman Pengenalan Pestisida Botani. Direktorat Bina Perlindungan Tanaman Perkebunan, Ditjenbun, Deptan. Jakarta.

Dinata, Arda. 2008. Atasi Jentik DBD dengan Kulit Jengkol http://www.pikiran - rakyat.com/prprint.php?mib=beritadetail&id=54 735. (9 Oktober 2009).

Hasnah dan Nasril. 2009. Efektivitas Eksrak Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) Terhadap Mortalitas Plutella xylostella L. pada Tanaman Sawi. J. Floratek 4: 29 - 40

Hasanah. N. A, Nazaruddin. F., Febrina E., dan Zuhrotun. 2011. Analisis Kandungan Minyak Atsiri dan Uji Aktivitas Antiinflamasi Ekstrak Rimpang Kencur (*Kaempferia galanga* L.). Jurnal Matematika & Sains, 16 (3), 2011. Hal. 147-152.

Henny V.G. M dan Deflly A.S. T., 2011. Pemanfaatan Ekstrak Kasar Batang Serai Untuk Pengendalian Larva *Crosidolomia binotalis* Zell pada Tanaman Kubis. Jurnal Eugenia 17 (1), 2011. 16 – 20.

Herlinda, S., A. Rauf, U. Kartosuwondo & Budihardjo. 1997. Biologi dan Potensi Parasitoid Telur, *Trichogrammatoidea bactrae bactrae* Nagaraja (Hymenoptera ; Trichogrammatidae), untuk Pengendalian Penggerek Polong Kedelai. *Bul. HPT*. 9:19–25.

Herlinda, S. 2003. Ecology of Diamondback moth, *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera: Yponomeutidae) on Mustard (*Brassica juncea* Coss) in Lowland Area of Sout Sumatera. p. 100-105. In: *Prospectives of Lowland Development in Indonesia towards an Integrated and Multidisciplinary Approach.* Proceedings of International Seminar & Exhibition, Palembang December 8-9, 2003.

Mutiah S, L. Lubis & Y Pangestiningsih. 2013. Uji Efektivitas Beberapa Insektisida Nabati Untuk Mengendalikan Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.) (Lepidoptera : Noctuidae) DI Laboratorium. Jurnal Online Agroekoteknologi 1(3), Juni 2013. Hal. 560-569.

Dinata, Arda. 2008. Atasi Jentik DBD dengan Kulit Jengkol http://www.pikiran - rakyat.com/prprint.php?mib=beritadetail&id=54 735. (9 Oktober 2009).

Mutiah S, L. Lubis & Y Pangestiningsih. 2013. Uji Efektivitas Beberapa Insektisida Nabati Untuk Mengendalikan Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.) (Lepidoptera : Noctuidae) DI Laboratorium. Jurnal Online Agroekoteknologi 1(3), Juni 2013. Hal. 560-569.

Dinata, Arda. 2008. Atasi Jentik DBD dengan Kulit Jengkol http://www.pikiran - rakyat.com/prprint.php?mib=beritadetail&id=54 735. (9 Oktober 2009).

Guenther, E. 1990. Minyak Atsiri. Jilid IV B. Penerjemah S. Ketaren. Universitas Indonesia. Diakses dari http://balittro.litbang.deptan.go.id/ind/images/planococus.pdf/,tanggal 19 Agustus 2011.

Hasnah.H.,dan A. Fardhisa. 2012. Pengaruh Ekstrak Rimpang Jeringau (*Acorus calamus* L.) Terhadap Mortalitas Ulat Grayak *Spodoptera litura* F. J. Floratek 7: 115 – 124

Hadi, M .2008. " Pembuatan Kertas Anti Rayap Ramah Lingkungan dengan Memanfaatkan Ekstrak Daun Kirinyuh (Eupatorium odoratu)". BIOMA. Vol. 6 (2). Tahun 2008.

Hadi, M dan R.Rahadian. 2004. Uji Potensi Ekstrak Daun Krinyuh Sebagai Bahan Insektisida Alternatif : Pengaruhnya Terhadap Toksisitas dan Anti Makan Ulat Agrotis sp. Semarang : Universitas Diponegoro.

Hadi, M. 2008. Pembuatan Kertas Anti Rayap Ramah Lingkungan dengan Memanfaatkan Ekstrak Daun Kirinyuh (*Eupatorium odoratum*). Jurnal Bioma, 6(2), Juni 2008. Hal. 12-18.

Harborne, J.B. 1987. Metode Fitokimia, Penuntun Cara Modren Menganalisis Tumbuhan. Institut Tehnologi Bandung.

Harto, S. 1998. Toksisitas Ekstrak Akar dan Daun Paitan (Tithonia diversivoliaGray) dan Pengaruhnya terhadap Mortalitas serta Aktivitas Makan Anti Rayap Tanah (Coptotermossp.) di Laboratorium.Skripsi Fakultas MIPA UNDIP. Semarang.

Lumowa., s .v.v. 2011. Efektivitas Ekstrak Babadotan (*Ageratum conyzoides* L.) Terhadap Tingkat Kematian Larva *Spodoptera litura* F. Jurnal Eugenia 17 (3), Desember 2011. Hal. 186-192.

Listyaningrum, W., Y. A. Trisyono & A. Purwantoro. 2003. Resistensi *Plutella xylostella* terhadap deltametrin. Abstrak Simposium Entomologi VI, Cipayung, 5-7 Maret 2003. A-59, hlm 59.

Mayta Novaliza.I, Siti Fatonah dan Rahmi. F. 2013. Potensi Ekstrak Daun Gulma Babadotan (Ageratum conyzoides L.) Terhadap Pertumbuhan dan Perkwcambahan Paspalum conjugatum Berg. Jurnal Biologi Alkauniyah, 6(2), Oktober 2023. Hal. 120-125.

Muhabbibah, D.N.A. 2009. Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Ekstrak Gulma terhadap perkecambahan beberapa biji gulma. [Skripsi]. Malang: Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Malang

Mutiah S, L. Lubis & Y Pangestiningsih. 2013. Uji Efektivitas Beberapa Insektisida Nabati Untuk Mengendalikan Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.) (Lepidoptera : Noctuidae) DI Laboratorium. Jurnal Online Agroekoteknologi 1(3), Juni 2013. Hal. 560-569.

Shelton, A. M., F. V. Sances, J. Hawley, J. D. Tang, m. Boune, D. Jungers, H. L. Collins & J. Farias. 2000. Assessment of insecticide resistance after the outbreak of diamondback moth (Lepidoptera: Plutellidae) in California in 1997. *J. Econ. tomol.* 93:931-936.

Sukamto.2007. Babadotan (Ageratum conyzoides) Tanaman Multi Fungsi. Warta Puslitbangbun 13(3).

Prabowo, H. 2010. "Pengaruh Ekstrak Daun Nerium oleander L. Terhadap Mortalitas dan Perkembangan Hama Spodoptera litura Fab. *Biota*. 15 (3).

Titisari, A.D. 2000. Potensi Ekstrak Etanol Daun Dan Biji, Serta Ekstrak Air Daun Annona muricataL. Terhadap Mortalitas Dan Pertumbuhan Populasi Larva Culex quinquefaciatusSAY. Skripsi. Fakultas MIPA UNDIP. Semarang.

Titisari, A.D. 2000. Potensi Ekstrak Etanol Daun Dan Biji, Serta Ekstrak Air Daun Annona muricataL. Terhadap Mortalitas Dan Pertumbuhan Populasi Larva Culex quinquefaciatusSAY. Skripsi. Fakultas MIPA UNDIP. Semarang.

Untung, K. 2006. Pengantar pengelolaan hama terpadu Edisi Kedua. Gadjah Mada. University Press, Yogyakarta.

Winasa, I.W. & S. Herlinda. 2003. Population of Diamondback Moth, *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera: Yponomeutidae), and Its Damage and Parasitoids on Brassicaceous Crops. p. 310-314. In: *The Organic Farming and Sustainable Agriculture in the Tropics and Subtropics: Science, Technology, Management and Social Welfare.* Proceedings of International Seminar, Palembang October 8-9, 2003.

Pengaruh Berbagai Kombinasi Dosis Bokashi dan Biourin Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah Varietas Lembah Palu

Bahrudin[1)*], Muhammad Ansar[1)], Abdul Rahim Thaha[1)]
[1)] Staf Pengajar pada Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tadulako
email korespondensi: ansharpasigai @gmail.com

ABSTRAK

Bawang merah 'varietas lembah palu' merupakan bahan baku utama produksi bawang goreng bermutu tinggi di Sulawesi Tengah. Untuk itu diperlukan umbi bawang merah yang bermutu baik dari hasil budidaya secara organik. Penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan untuk mengatahui pengaruh berbagai kombinasi pupuk organik padat dari bokashi pupuk kandang dengan pupuk organik cair dari biourin sapi terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah varietas 'lembah palu'. Penelitian ini disusun menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan perlakuan terdiri atas 5 (lima) kombinasi pupuk organik dari bokashi pupuk kandang kambing dan biourin sapi, yaitu: (A) tanpa bokashi; (B) bokashi pupuk kandang kambing 20 t/ha; (C) bokashi 20 t/ha+pupuk organik cair (biourin) 30 ml/liter air; (D) pupuk bokashi 10 t/ha+pupuk organik cair (biourin) 60 ml/liter air; dan (E) bokashi 30 t/ha+pupuk organik cair (biourin) 60 ml/liter air, dimana masing-masing perlakuan diulang 4 kali. Hasil penelitian menunjukkan kombinasi dosis bokashi pupuk kandang kambing dengan biourin sapi tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman bawang merah varietas lembah palu, namun kombinasi dosis bokashi 20-30 t/ha dengan pupuk organik cair (biourin sapi) memberikan hasil lebih tinggi terhadap jumlah umbi per rumpun, diameter umbi dan indeks panen bawang merah varietas 'lembah palu'.

Kata kunci: bawang merah, lembah palu, bokashi, biourin

PENDAHULUAN

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) adalah tanaman semusim yang berbentuk umbi lapis yang sebagian masyarakat dunia menjadikannya bumbu masakan khususnya masyarakat Indonesia. Berkembangnya indusrti makanan yang menggunakan bawang merah sabagai salah satu bahan bakunya, menyebabkan permintaan bawang merah juga akan meningkat (Rahayu dan Berlian, 2000).

Di Sulawesi Tengah khususnya pada wilayah Lembah Palu yang beriklim kering terdapat jenis bawang merah yang dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik. Jenis bawang merah ini dikenal dengan nama bawang merah varietas lembah palu (VLP) dan merupakan bahan baku utama industri bawang goreng di Kota Palu. Bawang merah VLP ini beradaptasi baik di kawasan Lembah Palu, terutama pada dataran rendah pada ketinggiang kurang dari 400 m diatas permukaan laut (m dpl.) (Mentan, 2011), namun dapat diusahakan hingga ketinggian 800 m dpl. Jika diikuti dengan upaya modifikasi lingkungan mikro (Muhammad Anshar *dkk*., 2012).

Pada tahun 2016 luas panen bawang merah di Sulawesi Tengah adalah 1.804 ha, dengan produksi 9.088,30 ton, dan hasil per hektar 50,38 kw/ha, sedangkan pada tahun 2017 mengalami penurunan pada luas panen menjadi 1.732 ha, produksi 8.650,70 ton dan hasil per hektar 49,95 kw/ha (BPS Sulteng, 2018). Menurunnya produksi bawang merah ini selain disebabkan karena luas tanam yang berkurang, juga disebabkan karena penerapan teknologi budidaya yang tidak optimal, terutama dalam pengendalian serangan hama dan penyakit serta teknologi pemupukan yang belum tepat.

Salah satu cara untuk meningkatkan produksi bawang merah adalah dengan melakukan perbaikan teknik budidaya tanaman bawang merah, terutama penggunaan pupuk organik yang bahan bakunya tersedia banyak disekitar lahan pertanian. Pemberian pupuk organik memiliki kelebihan diantaranya memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah serta menekan efek residu, sehingga tidak menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan (Hakim *dkk*, 1986). Sutanto (2002) pupuk organik mempunyai peranan penting dalam mempertahankan kesuburan fisik, kimia, dan biologi tanah. Tanah yang kaya bahan organik bersifat lebih terbuka sehingga aerasi tanah lebih baik dan tidak mudah mengalami pemadatan dibandingkan dengan tanah yang mengandung bahan organik rendah.

Pupuk organik adalah semua sisa bahan tanaman dan kotoran hewan yang mempunyai kandungan unsur hara makro dan mikro, namun dalam jumlah yang relatif rendah. Macam pupuk organik dapat erupa kompos, pupuk hijau, dan pupuk kandang. Peranan pupuk organik cukup besar dalam memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologis tanah serta lingkungan. Pupuk organik didalam tanah akan dirombak oleh organisme tanah menjadi humus atau bahan organik tanah (Susetya, 2011). Kandungan bahan organik tanah yang tinggi sangat

dibutuhkan oleh tanaman bawang merah yang menghasilkan umbi. Hal ini sesuai dengan pendapat Lihiang (2009) bahwa pupuk organik dapat memperbaiki kesuburan tanah sehingga sangat menguntungkan bagi pertumbuhan bawang merah yang sistem perakarannya dangkal.

Pemberian pupuk organik ke dalam tanah akan berpengaruh positif terhadap pertumbuhan tanaman. Dengan bantuan jasad renik yang ada di dalam tanah, maka bahan organik akan berubah menjadi humus. Humus yang telah terbentuk akan menjadi perekat yang baik bagi butir-butir tanah saat tanah membentuk gumpalan yang akan mengakibatkan susunan tanah menjadi lebih baik dan juga tahan akan kerusakan dari luar seperti erosi ataupun hembusan angin (Musnamar, 2006).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dosis berbagai kombinasi jenis pupuk organik yang memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah VLP; dan diharapkan dapat menjadi bahan informasi untuk menunjang pengembangan produksi bawang merah VLP, khususnya pada sentra-sentra produksi di Sulawesi Tengah; karena salah satu tujuan dari pengelolaan hara pada tanah adalah untuk penyediaan nutrisi pada waktu yang tepat untuk memaksimalkan jumlah dan kualitas hasil panen.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan April sampai Juli 2018 di Desa Sidera, Kecamatan Sigi Biromaru, Kabupaten Sigi, Sulawesi Tengah. Pada penelitian ini digunakan peralatan berupa traktor, cangkul, sekop, jangka sorong, timbangan, ember, kincir air (sprinkle), selang, gunting, cutter, mistar, handsprayer, kamera, dan alat tulis menulis; serta bahan berupa benih bawang merah VLP yang telah disimpan selama 2 bulan, pupuk organik dari kotoran kambing, pupuk organik cair dari urin sapi (biourin), agristik, likat kuning, pupuk NPK (15:15:15), insektisida (Puradan 3G), fungisida (Dithane M-45 80 WP), mulsa plastik hitam perak, kertas label dan air.

Pada penelitian ini digunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) diulang sebanyak 4 (empat) kali. Perlakuan adalah kombinasi pupuk organik (bokashi kotoran kambing) dengan pupuk organik cair urin sapi (biourin), terdiri dari: (A) kontrol (tanpa pupuk organik dan biourin), (B) pupuk organik bokashi 20 t/ha, (C) pupuk organik bokashi 20 t/ha+pupuk organik cair (biourin) 30 ml/liter air, (D) pupuk organik bokashi 10 t/ha+pupuk organik cair (biourin) 60 ml/liter air, (E) pupuk organik bokashi 30 t/ha+ pupuk organik cair (biourin) 60 ml/liter air. Untuk mengetahui pengaruh perlakuan maka dilakukan pengamatan terhadap panjang daun, jumlah daun, jumlah umbi per rumpun, diameter umbi, indeks panen dan bobot umbi per rumpun. Data penelitian dianalisis Data hasil pengamatan dilakukan dianalisis varians (Anova) dan uji lanjut dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) α=0,05 menurut Gomez & Gomez (1995).

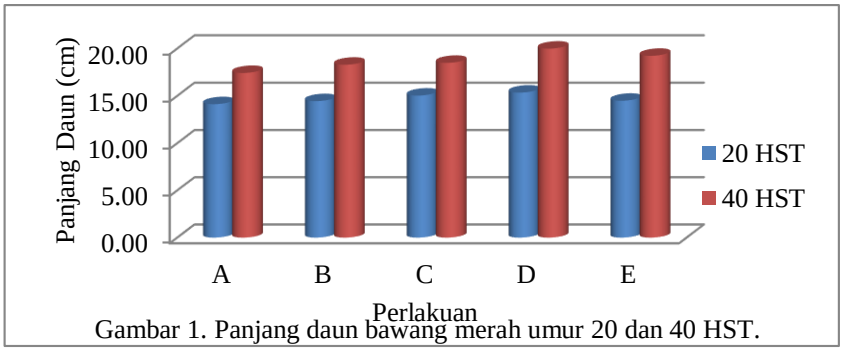
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Panjang daun

Beradasarkan hasil analisis ragam diketahui bahwa perlakuan kombinasi dosis pupuk organik dari bokashi kotoran kambing dengan pupuk organik cair dari urin sapi tidak berpengaruh nyata terhadap panjang daun bawang merah VLP. Grafik panjang daun bawang merah VLP pada umur 20 dan 40 HST seperti disajikan pada Gambar 1.

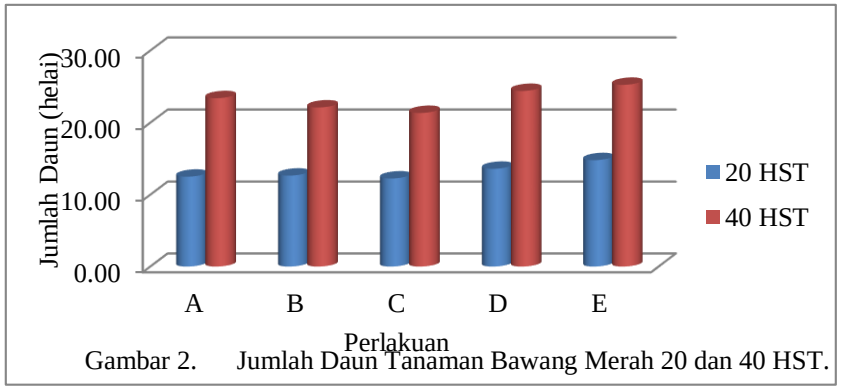
Dari gambar 1, terlihat bahwa ada kecenderungan pemberian pupuk bokasih dengan dosis 10 t/ha+biourin sapi 60 ml/liter air (D) menghasilkan daun lebih panjang pada umur 20 dan 40 HST, sedangkan daun paling pendek terdapat pada perlakuan tanpa pupuk organik dan tanpa biourin (A), baik pada umur 20 maupun pada umur 40 HST.



Gambar 1. Panjang daun bawang merah umur 20 dan 40 HST.

Jumlah Daun

Beradasarkan hasil analisis ragam diketahui bahwa perlakuan kombinasi dosis pupuk organik dari bokashi kotoran kambing dengan pupuk organik cair dari urin sapi tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun bawang merah VLP. Grafik jumlah daun bawang merah VLP pada umur 20 dan 40 HST seperti disajikan pada Gambar 2.

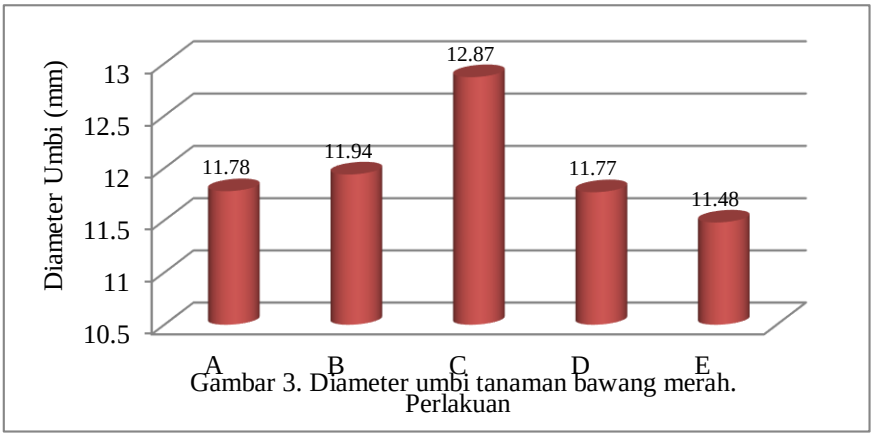


Gambar 2. Jumlah Daun Tanaman Bawang Merah 20 dan 40 HST.

Gambar 2 di atas memperlihatkan bahwa antar perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata, namun pemberian bokasih kotoran kambing dengan dosis 30 t/ha+biourin sapi 60 ml/liter air (E) cenderung menghasilkan jumlah daun lebih banyak pada umur 20 dan 40 HST, sedangkan jumlah daun lebih rendah diperoleh pada perlakuan bokasih kotoran kambing 20 t/ha+biourin sapi 30 ml/liter air (C) pada umur 20 dan 40 HST.

Diameter Umbi

Beradasarkan hasil analisis ragam diketahui bahwa perlakuan kombinasi dosis pupuk organik dari bokashi kotoran kambing dengan pupuk organik cair dari urin sapi tidak berpengaruh nyata terhadap diameter umbi bawang merah VLP. Grafik perkembangan diameter umbi bawang merah VLP disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Diameter umbi tanaman bawang merah.

Dari gambar 3, nampak bahwa ada kecenderungan pemberian pupuk bokasih dengan dosis 20 t/ha+biourin 30 ml/liter air (C) menunjukkan rata-rata diameter umbi lebih besar, sedangkan perlakuan lainnya menunjukkan diameter umbi bawang merah VLP dengan ukuran relatif hampir sama.

Jumlah Umbi per Rumpun

Beradasarkan hasil analisis ragam diketahui bahwa perlakuan kombinasi dosis pupuk organik dari bokashi kotoran kambing dengan pupuk organik cair dari urin sapi berpengaruh nyata terhadap jumlah umbi per rumpun bawang merah VLP. Hasil uji BNJ α 0,05 pada Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan (E) menghasilkan jumlah umbi per rumpun terbanyak (7,05 umbi/rumpun) dan berbeda nyata dengan perlakuan tanpa pupuk organik bokashi kotoran kambing dan tanpa biourin (kontrol), namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Tabel 1. Jumlah umbi per rumpun dengan perlakuan kominasi pupuk organik dan biourin

Perlakuan	Jumlah Umbi Per Rumpun	Berat Segar Umbi Per Rumpun (g)	Indeks Panen
A	4,55 b	15,17 c	0,62 b
B	6,28 ab	20,01 b	0,70 ab
C	6,60 ab	21,23 ab	0,71 ab
D	6,60 ab	22,49 ab	0,74 ab
E	7,05 a	24,50 a	0,81 a
BNJ α 0,05	2,48	4,39	0,136

Keterangan: Angka rata-rata dengan notasi yang sama (a,b,c) pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada Uji BNJ α 0,05.

Berat Segar Umbi per Rumpun

Beradasarkan hasil analisis ragam diketahui bahwa perlakuan kombinasi dosis pupuk organik dari bokashi kotoran kambing dengan pupuk organik cair dari urin sapi berpengaruh nyata terhadap berat segar umbi per rumpun bawang merah VLP. Hasil uji BNJ α 0,05 pada Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan (I) menghasilkan berat segar umbi per rumpun tertinggi (24,50 g) dan berbeda nyata dengan perlakuan tanpa pupuk organik bokashi kotoran kambing dan tanpa biourin (A) dan perlakuan bokashi 20 t/ha (B), namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan C dan D.

Indeks Panen

Beradasarkan hasil analisis ragam diketahui bahwa perlakuan kombinasi dosis pupuk organik dari bokashi kotoran kambing dengan pupuk organik cair dari urin sapi berpengaruh nyata terhadap indeks panen bawang merah VLP. Hasil uji BNJ α 0,05 pada Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan (I) menghasilkan indeks panen tertinggi (0,81) dan berbeda nyata dengan perlakuan tanpa pupuk organik bokashi kotoran kambing dan tanpa biourin (A), namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan bokashi pupuk kandang kambing 20 t/ha (B), bokashi 20 t/ha+pupuk organik cair (biourin) 30 ml/liter air (C) dan pupuk bokashi 10 t/ha+pupuk organik cair (biourin) 60 ml/liter air (D).

Pembahasan

Hasil penelitian menemukan bahwa pemberian pupuk bokashi kotoran kambing yang dikombinasikan dengan pupuk organik cair (biourin sapi) tidak memberikan pengaruh nyata terhadap panjang daun dan jumlah daun pada umur 20 dan 40 HST serta diameter umbi bawang merah VLP, namun berpengaruh nyata terhadap jumlah umbi per rumpun, berat segar umbi per rumpun dan indeks panen. Hal ini dapat disebabkan karena kandungan hara pupuk pada organik, terutama unsur hara makro relatif rendah, baik pada pupuk organik dalam bentuk pupuk padat dari bokashi kotoran kambing dan pupuk organik cair dari urin sapi, sehingga tidak mampu mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Sebagaimana dikemukakan oleh Abdissa *et al*., (2011) bahwa nitrogen (N) dan fosfor (P) sering disebut sebagai makronutrien utama, karena tanaman memerlukan unsur ini dalam jumlah besar untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman serta erat kaitannya dengan ketersediaan unsur hara lainnya di dalam tanah. Lebih lanjut dikemukakan oleh Susanto (2002) bahwa tanaman bawang menyerap 110 kg/ha nitrogen, kalium dan kalsium, dibandingkan terhadap unsur sulfur, fosfor dan magnesium yang diserap dalam jumlah yang lebih rendah. Namun, pemberian pupuk orgaik cair dari urin sapi yang dikombinasikan dengan pupuk organik padat berupa bokashi kotoran kambinh dapat meningkatkan kandungan bahan organik dan populasi mikroorganisme di dalam tanah, yang dapat memberikan manfaat kesuburan jangka panjang dan perbaikan produktivitas pada tanaman bawang merah (Lee, 2010). Pupuk organik memiliki kandungan unsur hara yang rendah, dan membutuhkan waktu yang relatif lama untuk tersedia bagi tanaman (Sarief, 1986). Pemberian pupuk cair biourin sapi yang diharapkan mampu menyuplai unsur hara yang diberikan melalui daun tidak memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah, jika tidak diikuti dengan pemberian pupuk bokashi kotoran kambing melalui tanah sebagai media tanam. Hal ini disebabkan karena pupuk yang diaplikasikan melalui daun akan sangat tergantung pada sifat permukaan daun dan kondisi iklim. Bawang merah yang memiliki lapisan lilin pada daun akan mengalami hambatan dalam penyerapan unsur hara melalui pemupukan lewat daun, terutama jika pupuk daun tidak dicampur dengan bahan perekat. Kondisi ini menyebabkan pemberian pupuk pada dapat menyebabkan unsur hara menjadi tidak tersedia bagi tanaman. Sebagaimana dikemukakan oleh Sutedjo (1987) bahwa tanaman tidak akan memberikan hasil yang maksimal apabila unsur hara yang diperlukan tidak tersedia bagi tanaman, karena pemupukan dapat berperan untuk meningkatkan pertumbuhan serta hasil panen tanaman secara kualitatif maupun kuantitatif. Hal

ini dapat terjadi karena unsur hara merupakan salah satu faktor lingkungan yang sangat menentukan laju pertumbuhan dan peningkatan produksi suatu tanaman (Arinong, 2011).

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan kombinasi dosis bokashi pupuk kandang kambing dengan biourin sapi tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan panjang daun, jumlah daun dan diameter umbi, namun kombinasi dosis bokashi 20-30 t/ha dengan pupuk organik cair (biourin sapi) 30-60 ml/L air memberikan hasil lebih tinggi terhadap jumlah umbi per rumpun, berat segar umbi per rumpun dan indeks panen bawang merah varietas 'lembah palu'.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Direktur Jenderal Penguatan Penelitian dan Pengembangan, Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia atas dukungan dan fasilitasi pendanaan penelitian melalui Pendidikan Tinggi Skema Penelitian Terapan (PTUPT) di Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Tadulako. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada bapak Wahdi yang telah banyak membantu pelaksanaan penelitian di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

Abdissa, Y., T. Tekalign, and L. Pant., 2011, Gowth, bulb yield and quality of onion (*Allium cepa* L.) as influenced by nitrogen and phosphorus fertilization on vertisol I. gowth attributes, biomass production and bulb yield, African Journal of Agicultural Research, 6(14), 3252-3258.

Arinong, A. R. dan Chrispen, D. L., 2011. Aplikasi Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi. Jurnal Agrisitem 7(1): 47-54.

BPS Sulteng, 2018. Provinsi Sulawesi Tengah Dalam Angka 2018.Badan Pusat Statistik Provinsi Sulawesi Tengah.Palu.

Gomez, K.A. and A.A.Gomez. 1995. *Prosedure statistik untuk penelitian pertanian.* Terjemahan Endang Syamsuddin dan Justika S Baharsjah. Edisi kedua. UI-Press. Jakarta.

Hakim, N., M.Y. Nyakpa, A.M. Lubis, S.G. Nugroho, M.R. Saul, M.A. Diha, G.B. Hong & H.H. Bailey. 1986. *Dasar-dasar ilmu tanah*. Universitas Lampung. Lampung.

Laude, S. dan A. Hadid, 2007. Respon Tanaman Bawang Merah Terhadap Pemberian Pupuk Cair Organik Lengkap. Jurnal Agrisains 8 (3).

Lee, J. (2010), Effect of application methods of organic fertilizer on gowth, soil chemical properties and microbial densities in organic bulb onion production, *Scientia Horticulturae*, *124*(3), 299-305.

Lihiang, A. 2009. Alokasi Fotosintat dan Hasil Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Yang Diperlakukan Dengan Mikoriza Amf dan Pupuk Kandang Pada Andisol Lembang. *Agitek*, Vol. 17 No. 6 Nopember 2009.

Muhammad Ansar, Bahrudin dan I. Wahyudi, 2013. Modifikasi Lingkungan Mikro Menggunakan Sungkup Plastik dan Mulsa Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah Varietas Lembah Palu Pada Agroekosistem Lahan Sawah. Jurnal Agroland Vol 20 No. 1 April 2013.

Musnamar, E. I., 2006. Pupuk Organik: Cair dan Padat, Pembuatan, Aplikasi. Penebar Swadaya, Jakarta. 72 hal.

Rahayu.E. dan N. V. A. Berlian, 2000. Bawang Merah. Penebar Swadaya, Jakarta. 94 hal.

Sareif, S. 1986. Kesuburan Tanah dan Pemupukan Tanah Pertanian. Pustaka Buana. Bandung.

Susanto, R., 2002. Penerapan Pertanian Organik. Kanisius. Yogyakarta.

Susetya, D.S.P., 2011.PanduanLengkapMembuatPupukOrganik (UntukTanamanPertanian dan Perkebunan). PustakaBaru Press. Jakarta.

Sutedjo, M. M. 1987. Pupuk dan Cara Pemupukan.PT. Rineka Cipta. Jakarta. 177 hal.

Wijaya, K., 2008. Nutrisi Tanaman, edited, Prestasi Pustaka Publisher. Jakarta.

Kajian Potensi Tumbuhan Teratai (*Nymphaea pubescens* Willd.) sebagai Sumber Pangan Alternatif di Lahan Rawa Lebak (*Review*)

Bakti Nur Ismuhajaroh[1*], Didik Indradewa[2], Budiastuti Kurniasih[3], dan Sri Nuryani Hidayah Utami[4]
[1]S3 Ilmu Pertanian Minat Agronomi Fakultas Pertanian UGM
[2, 3, 4]Staf Pengajar Fakultas Pertanian UGM
email korespodensi : baktinurisma@gmail.com

ABSTRAK

Tumbuhan teratai (*Nymphaea pubescens* Willd.) merupakan spesies yang tersebar luas di daerah Tropis dan meluas ke daerah beriklim sedang. Tumbuhan teratai menempati air tawar, kolam, danau yang dangkal, rawa dan sungai yang mengalir lambat atau tenang. Kalimantan Selatan merupakan daerah yang memiliki lahan rawa lebak 3,58 juta hektar dan berpotensi ditumbuhi teratai, terutama daerah Hulu Sungai Utara (HSU). *N. pubescens* merupakan spesies yang mempunyai prospek untuk dikembangkan. Hampir semua bagian *N. pubescens* dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan alternatif, baik daun, bunga, tangkai bunga, biji, dan umbi. Masyarakat Kalimantan Selatan belum sepenuhnya memanfaatkan teratai sebagai sumber bahan pangan. Berbagai upaya telah dilakukan untuk menjadikan teratai sebagai pangan alternatif. Upaya menggali kandungan dan manfaat perlu dilakukan sehingga mendorong masyarakat menjadikan teratai sebagai pangan alternatif untuk adanya tindakan budidaya dan konservasi.

Kata kunci: rawa lebak, Nymphaea pubescens, pangan alternatif

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang memiliki lahan rawa dengan luas sekitar 33,3 juta hektar yang terdiri dari rawa pasang surut sekitar 8,19 juta hektar, rawa lebak sekitar 11,61 juta hektar, dan rawa gambut sekitar 14,92 juta hektar. Rawa gambut sebenarnya terdiri dari rawa pasang surut sebagian dan bagian yang lain adalah rawa lebak (BBSDLP, 2014), Kalimantan sendiri menurut Nugroho *et al*. (1991) memiliki rawa lebak 3.580.500 ha. Kabupaten Hulu Sungai Utara (HSU), Propinsi Kalimantan Selatan termasuk daerah yang memiliki lahan rawa lebak. Bentuk *landscape* rawa lebak umumnya cekungan (mangkuk), yang apabila musim hujan tiba air akan melimpah dengan variasi ketinggian dan lama genangan antara kawasan pinggir sampai ketengah (Nursyamsi *et al*. 2014). Kondisi lahan tersebut menjadikan lahan-lahan tergenang dalam waktu kurang dari 3 bulan sampai lebih dari 6 bulan, dalam waktu setahun dengan tinggi genangan minimal 25 cm sampai 100 cm lebih (Subagyo, 2006).

Potensi luar biasa dapat ditemukan pada lahan rawa yang begitu luas, yaitu sekitar 11,61 juta hektar. Salah satu potensi lahan rawa lebak saat musim kemarau menurut Alwi & Tapakrisnanto, (2017) secara umum, pertanian yang dapat dilakukan di lahan rawa lebak adalah pertanian sawah, palawija, dan hortikultura. Sebaliknya pada saat musim hujan lahan rawa tidak dapat dimanfaatkan baik untuk budidaya sawah, palawija, maupun tanaman hortikultura hanya perikanan yang berperan. Masyarakat membiarkan lahan rawa lebak ditumbuhi berbagai tumbuhan air dan menunggunya sampai air surut untuk dijadikan sebagai lahan pertanian kembali. Saat lahan rawa terjadi genangan masyarakat membiarkan begitu saja lahan tersebut dan pada saat itulah berbagai tumbuhan air akan muncul secara liar dan perlahan akan memenuhi lahan rawa lebak. Diantara tumbuhan air yang muncul adalah teratai. Berbagai spesies teratai akan tumbuh di lahan rawa yang tergenang tersebut, diantaranya *Nymphaea pubescens, Nymphaea naucali, Nymphaea rubra, Nymphaea lotus* bahkan teratai jenis lotus atau seroja akan tumbuh *yaitu Nelumbo nucifera.*

Beberapa jenis teratai oleh sebagian masyarakat dijadikan sebagai sumber bahan pangan, namun yang paling banyak dimanfaatkan oleh masyarakat HSU adalah jenis *N. pubescens* atau masyarakat lebih mengenal dengan nama "*talipuk*". Teratai jenis *N. pubescens* sangat mudah didapatkan disekitar lahan rawa lebak, Hampir semua bagian dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan, menurut Fitrial & Khairina, (2011) bagian yang bisa dimanfaatkan adalah bagian biji, bunga, batang dan umbinya, namun yang paling banyak dimanfaatkan adalah bijinya. Biji teratai oleh masyarakat sekitar dapat dikonsumsi sebagai pengganti beras pada saat terjadi kelangkaan pangan atau harga beras yang tinggi dan tidak terjangkau oleh masyarakat.

Kelangkaan beras dapat terjadi di negara Indonesia, walaupun sejak era program Bimas (Bimbingan Masal) tahun 1965-1966, berubah nama menjadi Program Inmas (Intensifikasi Khusus) pada tahun 1970an produktivitas

rata-rata hanya 2,2 t GKG/ha; tahun 1980-1985 meningkat 3,7 t/ha; tahun 1991-1995 menjadi 4,14 t/ha; tahun 1996-2000 menjadi 4,39 t/ha, tahun 2001-2005 meningkat tipis menjadi 4,50 t/ha. Hanya saja peningkatan produksi ini dikalahkan oleh meningkatnya konsumsi akibat penambahan penduduk yang masih tinggi dan pergeseran pola makan ke beras (Subagio & Noor, 2017). Meningkatnya konsumsi padi tersebut dapat menyebabkan terjadinya kerawanan pangan, terlebih laju pertambahan penduduk mencapai 1,24% atau 300.000 jiwa/tahun, maka Indonesia dihadapkan pada krisis pangan dalam sepuluh tahun ke depan apabila tanpa terobosan peningkatan produktivitas. Menurut prediksi, pada tahun 2020 terjadi kekurangan beras sebanyak 1,09 juta ton dan meningkat mencapai 12,25 juta ton pada tahun 2045 sehingga dibutuhkan produksi sekitar 46,79 juta ton beras (Kementan, 2016). Prediksi kerawanan pangan pada tahun 2020 dan 2045 kedepan sudah tentu menjadi sesuatu yang harus dipirkirkan untuk mencegahnya. Salah satu cara adalah mengoptimalkan lahan rawa lebak yang begitu luas dengan memanfaatkan lahan pada saat musim hujan tetap menghasilkan bahan pangan, berupa pangan alternative dari tumbuhan teratai.

PERMASALAHAN

Lahan rawa lebak pada musim hujan tidak dapat digunakan untuk kegiatan pertanian, karena lahan tersebut selalu digenangi air. Kondisi demikian hanya tumbuhan airlah yang mampu tumbuh. Masyarakat hanya membiarkan saja lahan tersebut dan menunggu datangnya kemarau untuk menanami padi kembali. Keadaan demikian apabila dioptimalkan peluang besar untuk tempat budidaya teratai, sehingga masyarakat di sekitar rawa dapat panen sepanjang tahun yaitu pada musim kemarau panen padi dan pada musim hujan panen teratai. Demikian juga kelangkaan pangan dapat teratasi dengan budidaya teratai. Kelangkaan pangan terjadi salahsatunya diakibatkan pertumbuhan penduduk Indonesia yang semakin tinggi (laju pertumbuhan mencapai 1,24% atau 300.000 jiwa/tahun) dengan tidak diimbanginya produktivitas yang tinggi.

Makanan berbahan dasar teratai jenis *N. pubescens* memiliki kualitas gizi yang tinggi dibandingkan dengan makanan-makanan yang sudah dikenal dan bernilai komersial. Berkualitas gizi yang tinggi karena biji teratai yang dijadikan sebagai bahan baku makanan mengandung asam amino esensial yang lengkap (Menurut Aliyu *et al.*, 2017; Khairani & Fitrial, 2002), karbohidrat yang tinggi (Khairina & Fitrial, 2012), protein tinggi dan sumber serat pangan (Khairina & Fitrial, 2002). Namun demikian masyarakat tidak mengetahui kualitas gizi tersebut, sehingga masyarakat justru perlahan-lahan meninggalkannya karena terjadi pergeseran pola makan ke beras dan gandum. Masyarakat yang memanfaatkan teratai sebagai bahan baku berbagai olahan masih sangat minim dan kemungkinan akan tergeser meninggalkannya adalah sangat mungkin dilakukan. Kebanyakan masyarakat juga mengkonsumsi hanya pada saat terjadi kelangkaan pangan dan harga beras tidak terjangkau.

Teratai jenis *N. pubescens* tumbuh di sungai-sungai yang alirannya tenang, kolam, dan lahan rawa habis ditanami padi. Begitu banyak tumbuhan teratai ditemukan, namun masyarakat hanya sebagian kecil yang memanfaatkannya yaitu daerah Kabupaten HSU. Masyarakat daerah lain memandang tumbuhan teratai sebagai gulma yang nantinya pada saat air surut dan saat tiba musim tanam padi tumbuhan teratai tidak dimanfaatkan.

Beberapa permasalahan yang dikemukakan tersebut perlu dicari pemecahannya sehingga makanan berbahan baku teratai dapat dioptimalkan dan dikenal oleh masyarakat luas. Tujuan ini diharapkan dapat meningkatkan kondisi ekonomi masyarakat akan kebutuhan pangan dapat terpenuhi. Selanjutnya ada tindakan pembudidayaan spesies *N. pubescens* untuk menjadikan sebagai pengembangan pangan alternatif.

PEMBAHASAN

Tumbuhan Teratai

Teratai (*Nymphaea pubescens* Willd.) termasuk genus Nymphaea yang terdiri dari 45-50 spesies di lima submarga dan hampir terdapat diseluruh dunia (Borsch, 2007). Seluruh spesies tersebar luas di daerah tropis dan meluas ke daerah beriklim sedang menempati air tawar, kolam, danau yang dangkal, rawa, dan sungai yang mengalir lambat atau tenang (Fitrial, 2009; Guruge, *et al*., 2016; Raja, *et al*., 2010; Swingle, 1959). Hampir semua *Nymphaeae* merupakan *perenial aquatic* (Conard, 1905; Sumlu *et al*., 2010) yang dapat berkembang biak dengan menggunakan umbi, stolon, dan biji (Biwas & Rahmatullah, 2011; Wiersema, 1987).

Tumbuhan teratai selain mempunyai bunga yang cantik, juga memiliki biji dan umbi dari beberapa spesies yang multi fungsi, baik sebagai sumber pangan yang bernilai tinggi (Conard, 1905: Deka & Devi, 1915; Issac, 1987; Roy *et al*., 2013), tanaman hias, pengobatan tradisional (Aliyu, 2017; Roy *et al*., 2013) di Bali Indonesia berbagai jenis bunga teratai digunakan untuk upacara adat sebagai pengobatan yang disebut *Usada* (Budiwati & Kriswiyanti,

2014), dan untuk upacara keagamaan (Conard, 1905) yang dilakukan oleh umat Hindu di Bali disebut upacara *Yadnya* (Budiwati & Kriswiyanti, 2014). Keindahan bunganya dapat digunakan sebagai ornamen dalam taman air dan banyak dikembangkan sebagai tanaman hortikultura (Begum *et al.,* 2010).

Potensi Tumbuhan Teratai

Banyak tumbuhan air telah memainkan peranan penting dalam kehidupan manusia sejak jaman primitif (Gupta, 1987) yang menghasilkan keuntungan ekonomi sebagai sumber pangan, serat, pulp kertas dan pupuk hijau (Boyd, 1968). Hampir seluruh bagian tumbuhan teratai dapat dimanfaatkan. Bagian-bagian yang dapat dimanfaatkan tersebut adalah daun, bunga, tangkai bunga, biji, rhizome atau rimpang, akar, dan umbi. Peranan tumbuhan air dalam ekonomi ditunjukkan saat terjadi kelangkaan pangan, masyarakat dapat memanfaatkan teratai dalam memenuhi kebutuhan gizi keluarganya (Biwas & Rahmatullah, 2011). Berbagai manfaat pada setiap bagian tumbuhan teratai dapat dikembangkan untuk digali potensinya, sehingga kedepannya dapat dijadikan sebagai pangan alternatif masadepan.

1. Daun

Menurut Devi *et al*., (2015) masyarakat India Timur memanfaatkan daun yang masih muda sebagai makanan dan sayuran. Daun teratai mengandung aktivitas biologis terbaik dan merupakan sumber potensial antioksidan alami (Angadi *et al*., 2013) dan dapat digunakan sebagai antidiabetes (Dhanabal *et al*., 2007). Menurut Acharya & De, (2016) daun muda dapat dikonsumsi dan memiliki khasiat bagi kesehatan yaitu dapat digunakan sebagai obat untuk melawan hepatoprotektif.

2. Bunga

Masyarakat HSU memanfaatkan tangkai bunga atau "batang tanding" untuk dikonsumsi sebagai sayuran dengan mengolah menjadi *gangan karuh*. Mereka juga menjual bunga dengan tangkainya dalam bentuk ikatan (satu ikat tiga tangkai) dengan harga Rp 5.000/ikat (Komunikasi pribadi dengan Khairina, 2018). Masyarakat India memanfaatkan bunga sebagai sayuran pada saat terjadi kelaparan (Roy *et al*., 2013). Bunga teratai merupakan makanan yang enak di Bangladesh, orang-orang membawanya ke pasar sebagai sayuran dan dapat sebagai sumber zat besi maupun kalsium (Tunan, 2012).

3. Buah dan Biji

Biji merupakan bagian yang banyak dimanfaatkan oleh masyarakat HSU terutama daerah Kecamatan Hambuku, karena merupakan sentra tumbuhnya teratai. Masyarakat sudah mengolah dan memanfaatkan sebagai makanan tradisional maupun moderen. Menurut Fitrial & Khairina, (2011) biji teratai berpotensi sebagai sumber pangan alternatef selain beras, sangat bergizi karena mengandung protein tinggi (Okia *et al*., 2011). Di wilayah Baksa India buah dan biji teratai jenis *N. pubescens* dan *N. naucali* dimasak dengan ikan (Deka & Devi, 2015). Menurut Fitrial *et al*., (2008) komponen fitokimia tepung dari biji teratai jenis *N. pubescens* berperan sebagai antimikrobia dan dapat digunakan sebagai obat pencegahan diare (Fitrial & Khairina, 2011).

4. Umbi

Umbi teratai diperoleh dari lahan pada saat surut, menurut Fitrial & Khairina (2011) umbi diperoleh saat masyarakat mengolah tanah untuk ditanami padi pada bekas tumbuh tumbuhan teratai. Rata-rata umbi teratai berdiameter 3 cm dengan panjang 5 cm, berkulit keras, pada bagian luar diselimuti rambut-rambut halus dan bagian dalamnya dilapisi lilin. Selama ini masyarakat memanfaatkannya sebagai bahan pangan dengan merebus dan memakannya. Umbi yang direbus mempunyai tekstur yang empuk, dengan rasa yang gurih namun setelah ditelan memiliki rasa yang pahit beberapa detik setelah ditelan (*after taste*).

Kandungan Nutrisi Tumbuhan Teratai

Teratai jenis *N. pubescens* memiliki kandungan nutrisi yang paling banyak terdapat pada biji dan umbi. Menurut Khairina & Fitrial, (2002) biji teratai memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi tetapi lemaknya rendah. Komponen asam lemak tertinggi adalah linoleat dan stearat. Biji teratai juga mengandung asam amino essensial yang lengkap. Kadar serat pangan pada biji teratai cukup tinggi sehingga memungkinkan sebagai sumber serat pangan.

1. Komposisi kimia biji dan umbi teratai

Biji dan umbi teratai memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi, yaitu masing-masing 88,36% dan 84,36% dengan kandungan lemak yang rendah masing-masing 0,58% dan 0,19%. Kadar pati masing-masing 63,03% dan 71,79%. (tabel 1)

Tabel 1. Komposisi kimia biji dan umbi *N. pubescens*

Komposisi per 100 g berat bahan	Biji		Umbi	
	Berat basah	Berat kering	Berat basah	Berat kering
Air (%)	15,48	-	51,25	-
Protein (%)	08,78	10,30	06,16	12,64
Lemak (%)	0,49	0,58	0,09	0,19
Abu (%)	0,56	0,67	1,37	2,81
Karbohidrat (%)	74,68	88,36	41,12	84,36
Serat pangan (%)				
a. Serat pangan larut	1,66	1,97	2,08	4,27
b. Serat pangan tidak larut	5,08	6,01	1,04	2,14
c. Serat pangan total	7,74	7,98	3,12	6,41
Pati (%)	53,27	63,03	35,00	71,79
Kadar gula (mg/g bk)				
a. Glukosa		2,26		7,37
b. Fruktosa		1,51		0,85
c. Sukrosa		1,34		8,60
d. Rafinosa		0,60		0,27
e. Stakinosa		10,42		10,42

Sumber: Fitrial *et al*., (2008)

Dengan demikian kandungan kimia biji dan umbi teratai berpotensi sebagai bahan pangan pengganti beras. Konsumsi biji dan umbi juga dapat berpotensi sebagai sumber protein dan serat, baik serat pangan larut maupun tidak larut (Fitrial & Khairina, 2011).

2. Analisis proximate biji teratai

Kelembaban biji teratai yang ditemukan adalah rendah yaitu 6,20%, ini menandakan bahwa biji memiliki umur simpan yang lama sebelum digunakan untuk penelitian. Mineral merupakan salah satu zat yang diperlukan tubuh, kadar mineral bisa dilihat dari hasil kadar abunya (tabel 2).

Tabel 2. Komposisi proksimat dari biji *N. pubescens*

Parameter (%)	Biji
Kelembaban	6,20±0,87
Abu	3,00±0,30[a]
Protein	4,14±0,06[a]
Lemak	9,28±0,15[a]
Serat	5,00±0,26
Karbohidrat	78,58±0,89[a]

Baris dengan tanda yang sama secara statistik adalah signifikan ($p<0,05$)

Sumber: Aliyu *et al*., (2017)

Biji teratai dapat dijadikan sebagai sumber mineral yang baik apabila dilihat dari hasil kadar abu yang bernilai 3%. Protein sangat diperlukan oleh tubuh, biji teratai dapat dijadikan sebagai sumber protein yang baik dengan kadar protein pada biji 4,14%. Protein selain dibutuhkan untuk pertumbuhan juga menjadi sumber beberapa asam amino esensia. Kandungan karbohidrat tinggi yaitu 78,58%, dengan kandungan karbohidrat yang tinggi ini biji dapat dijadikan sebagai sumber pangan alternatif.

3. Komposisi kimia tepung dan olahan biji teratai

Komposisi kimia tepung biji teratai dari lima hasil penelitian: Fuaddi, 1996; Kusfriyadi, 2004; Ainah, 2004 dan Fitrial *et al*., 2008 menunjukkan hasil yang bervariasi. Menurut Fitrial, (2009) perbedaan bisa saja terjadi diakibatkan oleh variasi spesies, tempat tumbuh, musim (Fitrial, 2009), kondisi iklim dan tanah dimana tumbuhan teratai tumbuh (Aliyu *et al*., 2017). Perbedaan-perbedaan yang ditemukan antar peneliti masih dalam batas toleransi. Hasil analisis dari semua peneliti (tabel 3) menunjukkan bahwa teratai mempunyai kandungan karbohidrat diatas 75% dengan kadar pati 62-63 g. dapat disimpulkan bahwa semua peneliti menghasilkan bahwa teratai dapat dijadikan sebagi sumber karbohidrat dan pati.

Tabel 3. Komposisi kimia tepung biji teratai (*N. pubescens*).

Komposisi per 100 g berat bahan	Fuaddi (1996)	Kusfriyadi (2004)	Ainah (2004)	Fitrial *et al*. (2008)
Karbohidrat (g)	78,13	78,76	76,32	88,36
Protein (g)	9,50	8,13	8,26	10,39
Lemak (g)	0,99	0,51	1,02	0,58
Air (g)	10,88	12,26	11,86	-
Kalsium (mg)	24,50	-	-	-
Fosfor (mg)	28,48	-	-	-
Besi (mg)	-	-	-	-
Vit. C (mg)	-	-	-	-
Serat kasar (g)	-	-	-	-
Serat pangan total (g)	-	11,69	11,29	7,98
Serat larut (g)	-	4,46	3,34	1,97
Serat tidak larut (g)	-	7,23	7,85	6,01
Gula pereduksi (g)	-	-	-	-
Abu (g)	-	0,34	0,55	-
Kadar pati (g)	-	62,99	62,93	63,03

Sumber Fitrial, (2009)

Hasil tabel 3 menunjukkan bahwa menurut Fitrial (2009) biji teratai memiliki kandungan gizi yang baik. Karbohidrat hasil penelitian berkisar 76,32 - 88,36%, dengan lemak yang rendah 0,51 – 1,02%. Kandungan nutrisi demikian memungkinkan biji teratai sebagai sumber pangan baru dan dapat dikembangkan potensinya.

Diversifikasi sebagai bentuk usaha meningkatkan ketahanan pangan masyarakat telah dilakukan. Berikut beberapa bentuk olahan berbahan baku biji teratai disajikan dalam tabel 4.

Tabel 4. Komposisi kimia olahan biji teratai (*N. pubescens*).

Komposisi per 100 g berat bahan	*Brondong biji teratai	*Brondong biji teratai bersalut gula	*Ekstrusi biji teratai	*Biskuit	**Tape biji teratai
Kadar air (%)	5,41	6,19	6,82	4,72	47,22
Kadar protein (%)	9,21	3,82	11,19	5,50	5,47
Kadar lemak (%)	1,83	3,11	3,51	24,64	46,64
Kadar abu (%)	0,59	0,17	0,84	1,74	0,28
Karbohidrat (%)	82,96	86,71	77,64	63,40	0,39
Serat pangan (%)	2,94	-	9,35	3,32	-
Energi (kkal/100g)	-	-	386,91	497,32	-
Kalori (kal/100g)	-	-	-	-	212
Bil. Asam	-	-	-	-	0,87

Sumber:*Fitrial *et al*. (2010)

**Khairina *et al*. (2007)

Berbagai produk makanan ini dapat dijadikan sebagai sumber protein, lemak, mineral, karbohidrat, serat pangan, dan energi. Kandungan karbohidrat yang tinggi pada setiap olahan menjadikan tidak hanya terbatas pada asupan energi karena juga memainkan peran penting dalam rasa dan kenikmatan makanan (Sagna *et al*., 2014).

4. Komposisi asam amino dan asam lemak esensial tepung biji teratai

Tepung biji teratai mengandung asam amino dan asam lemak yang cukup tinggi. Komponen asam amino dan asam lemak cukup lengkap. Komponen asam lemak tertinggi adalah linoleat (18,34%) dan Stearat (14,36%). Menurut Fitrial & Kairina, (2011) kadar serat serat pangan pada biji teratai cukup tinggi sehingga memungkinkan digunakan sebagai sumber serat pangan.

Semua asam amino esensial ditemukan memenuhi nilai yang ditetapkan oleh FAO/WHO, yang ideal dapat dikonsumsi anak-anak dan orang dewasa. Diantara asam amino esensial yang memiliki konsentrasi tertinggi adalah leusin yaitu 122,38% (tabel 6). Kandungan asam lemak arginin cukup tinggi, sehingga dapat diberikan pada bayi (Rekomendasi FAO/WHO: 4,0 9/100 g) maupun pada anak-anak (FAO/WHO, 1991).

Tabel 6. Komposisi asam amino dan nilai persentase asam amino dari biji *N. pubescens*

Zat Gizi	Jenis Asam Amino	Konsentrasi (g/100 g)	FAO/WHO Ref Standard	% Nilai asam amino
Asam amino nonesensial	Arginin (Arg)	4,47	4,0	111,75
	Aspartat (Asp)	7,50	-	-
	Glutamat (Glu)	11,58	6,3	183,81
	Serin (Ser)	3,59	-	-
	Glisin (Gly)	3,94	-	-
	Alanin (Ala)	3,41	-	-
	Sistein (Cys)	1,27	2,0	63,50
	Prolin (Pro)	3,96	-	-
Asam amino esensial	Histidin (His)	2,20	3,4	64,71
	Threonin	3,25	2,8	116,71
	Tyrosin	3,10	2,8	110,72
	Methionin (Met)	1,20	2,2	54,55
	Valin	3,71	4,2	88,33
	Fenilalanin (Phe)	2,39	2,3	103,91
	Isoleusin (Ile)	4,19	4,2	99,76
	Leusin (Leu)	5,14	4,2	122,38
	Lisin (Lys)	4,88	4,2	116,19
	Triptophan (Trp)	0,92	1,1	83,63

Sumber: Aliyu *et al.*, (2017)

Bahan protein dikatakan memiliki kualitas gizi yang baik ketika Indeks Asam Amino Esensial (EAAI) di atas 90 dan berguna sebagai makanan bila nilainya sekitar 80 dan tidak memadai untuk bahan makanan bila nilainya di bawah 70 (Oser, 1998). Nilai EAAI pada *N. pubescens* cukup besar yaitu 84,2 sehingga hal ini menjadi bukti bahwa biji *N. pubescens* memiliki asam amino paling penting dalam jumlah yang tepat.

Tumbuhan teratai dari hasil kajian merupakan tumbuhan yang sangat berpotensi untuk dikembangkan menjadi sumber pangan alternatif. Berbagai permasalahan yang ada perlu dilakukan usaha untuk mengatasinya. Usaha yang dilakukan adalah memanfaatkan lahan pada musim penghujan, menggali manfaat, kandungan kimia dan mengenalkan ke daerah-daerah yang belum memanfaatkan teratai secara optimal atau belum samasekali memanfaatkannya.

Mewujudkan Teratai sebagai Sumber Pangan Alternatif

Teratai dari segi potensi, kandungan telah terbukti dapat dijadikan sebagai sumber pangan alternatif. Berbagai langkah perlu dilakukan dalam upaya mewujudkannya.

1. Pengoptimalan lahan rawa sebagai tempat tumbuhnya teratai

Pembudidayaan teratai secara sederhana telah dilakukan masyarakat Hambuku Kabupaten HSU. Masyarakat bersama-sama memasang kayu galam yang dipancang seluas hamparan yang akan ditumbuhi teratai. Fungsi dari kayu ini nantinya akan dipasang tali untuk menghambat kedatangan enceng gondok (*Eichoria crasipes*) yang terbawa oleh angin. Masyarakat telah mengetahui atau belajar dari alam bahwa teratai ini tidak dapat tumbuh dengan baik pada masa pertumbuhan kalau kedatangan enceng gondok. Teratai tumbuh setelah padi habis dipanen. Hujan turun dilahan bekas padi, kemudian terjadi genangan, pada saat itulah air membusuk karena bekas tanaman padi membusuk atau mengalami dekomposisi. Seiring dengan selesainya proses dekomposisi air mulai jernih dan saat itulah teratai mulai tumbuh. Saat pertumbuhan inilah bibit-bibit teratai yang berada didasar lahan tetap dapat melakukan fotosintesis karena cahaya matahari dapat menembus air yang jernih, namun bibit-bibit teratai ini tidak dapat berkembang apabila kedatangan enceng gondok. Enceng gondok tersebut apabila telah datang akan cepat

sekali berkembang biak dan menutup permukaan lahan. Bibit teratai yang tumbuh dibawah enceng gondok akan kalah bersaing untuk mendapatkan cahaya sehingga proses fotosintesis tidak berjalan dengan baik. Apabila proses ini terjadi terus menerus maka bibit tersebut pertumbuhannya akan terhambat dan akhirnya mengalami kematian. Dengan demikian masyarakat yang belajar dari alam berusaha dengan menghalagi keberadaan enceng gondok sehingga tumbuhan teratai dapat tumbuh dengan baik dan hasil yang diperoleh dapat maksimal sesuai yang diharapkan.

2. Menggali manfaat tumbuhan teratai bagi pemenuhan nutrisi masyarakat

Hampir semua bagian tumbuhan teratai dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan dan memiliki nutrisi yang tinggi. Biji teratai merupakan salah satu bagian yang telah diteliti kandungan nutrisinya. Kandungan karbohidrat dalam biji teratai mencapai 88,3 % (Fitrial *et al*., 2008) dengan kadar lemak yang rendah (Khairina & Fitrial, 2002). Peran karbohidrat tidak terbatas pada asupan energi, menurut Sagna *et al*. (2014) karbohidrat memainkan peran penting dalam kenikmatan dan rasa makanan. Kandungan karbohidrat yang tinggi pada biji teratai berarti menjadikan makanan berbahan baku teratai memiliki energi yang tinggi dan rasa yang enak. Protein yang tinggi juga telah ditemukan pada biji teratai, dengan kandungan protein yang tinggi ini maka konsumsi biji teratai dapat melengkapi sumber protein yang lain seperti kacang-kacangan dan polong-polongan (Okia *et al*., 2011). Menurut Aliyu, *et al*., (2017); Khairani & Fitrial, (2002) dalam biji teratai ditemukan asam amino esensial yang lengkap. Ada 10 macam asam amino esensial yang ditemukan dan memenuhi nilai ideal yang ditetapkan oleh FAO/WHO, sehingga biji tertai ini dapat dikonsumsi dari mulai bayi hingga orang dewasa.

3. Gerakan sosialisasi tumbuhan teratai sebagai sumber pangan alternatif masadepan

Seperti yang sudah dikemukakan di atas bahwa teratai mempunyai berbagai manfaat dengan kandungan gizi yang tinggi sehingga dengan demikian teratai ini sangat layak untuk dijadikan sebagai bahan pangan. Teratai dapat digunakan untuk mencegah terjadinya kerawanan pangan. Potensi di Kalimantan Selatan cukup tinggi apabila dikembangkan sebagai lokasi penghasil teratai. Menurut Rusmayadi & Khairina, (2015) dari hasil prediksi produktivitas teratai di Kabupaten HSU di Kecamatan Hambuku adalah 1,14 t/ha pada tiap periode. Kabupaten HSU yang memiliki luas lahan 21,23 ha dari hasil prediksi produktivitas berdasarkan radiasi sinar matahari, radiasi fotosintetik aktif per hari dan kondisi sangat cerah dapat dihasilkan 22,44 t/ha. Hasil ini hanya baru dari satu kabupaten, apabila kabupaten-kabupaten yang berada di Kalimantan Selatan teratai dapat dioptimalkan produktivitasnya sudah tentu sangat membantu sekali untuk mencegah terjadinya kerawanan pangan.

Sosialisasi mengenai teratai yang dapat dijadikan sebagai bahan pangan baru untuk mengatasi kerawanan pangan perlu digalakkan. Beberapa Kabupaten yang mempunyai potensi untuk dikembangkannya teratai belum samasekali memanfaatkannya, seperti Kabupaten Banjar ada beberapa titik lokasi yang setiap musim hujan datang banyak tumbuhan teratai. Ada sedikitnya lima kecamatan yang belum memanfaatkan teratai, yaitu Kecamatan Sungai Rangas, Sungai Tabuk, Karang Intan, Martapura Barat, dan Astambul. Lokasi-lokasi tersebut perlu dilakukan penyuluhan mengenai manfaat dan kandungan nutrisi teratai sehingga dapat mendorong masyarakat untuk memanfaatkannya dan akhirnya melakukan budidaya dan konservasi.

KESIMPULAN

Teratai merupakan tumbuhan air yang memiliki berbagai manfaat. Bagian daun, bungga, tangkai bunga, buah, biji, rimpang, umbi dan akar dapat dijadikan sebagai sumber bahan pangan dan obat tradisional. Bagian biji teratai merupakan bagian yang banyak dimanfaatkan. Kandungan karbohidrat yang tinggi pada tepung biji teratai (76,32-88,36 %), lemak yang rendah (0,51-1,01 %), protein yang tinggi (8,13-10,39 %), serat pangan total yang tinggi (7,98-11,69 %) dan asam amino esensial yang lengkap (10 esensial dan 8 non esensial) dengan nilai EAAI 84,2 yang dikatagorikan sebagai asam amino paling penting dalam jumlah yang tepat, tumbuhan teratai berpotensi dijadikan sebagai pangan alternatif untuk meningkatkan perekonomian masyarakat dan mengurangi terjadinya kerawanan pangan.

DAFTAR PUSTAKA

Ainah, 2004. Karakterisasi Sifat Fisik dan Kimia Tepung Biji Bunga Teratai Putih (*Nymphaea pubescens* Willd.) dan Aplikasinya pada Pembuatan Roti. [Skripsi]. Bogor. Departemen Teknologi Pangan dan Gizi. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB.

[a]Angadi, K.K., R.K. Gundampati, V.M. Jagannadham & A. Kandru. 2013. In-vitro Biological Studies of Crude Extracts and Isolation of Novel Compound from *Nymphaea pubescens* Leaf. The Jornal of Free Radicals and Antioxidants. Photon 139: 122-129.

[b]Angadi, K.K., R.K. Gundampati, M.V. Jagannadham, & A. Kandru. 2013. Molecular Docking Studies of Gunggultetrol from *Nymphaea pubescens* with Target Glucokinase (GK) Related to Type-II Diabetes. Journal of Applied Pharmaceutical Science 3(02): 127-131. DOI: 10.7324/JAPS.2013.30222

Acharya, J. & B. De. 2016. Bioactivity-guided Fractionation to Identify β-Glucuronidase Inhibitors in *Nymphaea pubescens* Flower Extract. Cogent Food & Agriculture. 1-7. http://dx/doi.org/10.1080/23311932/2015.1134379 (diakses 23 November 2017).

Aliyu, M., M.K. Atiku, N. Abdullahi, A. Zaharaddeen & A.A. Imam. 2017. Comparative Evaluation of Qualities of *Nymphaea lotus* and *Nymphaea pubescens* Seeds. International Journal of Biochemistry Research & Review. 19(3): 1-10. DOI: 10.9734/IJBCRR/2017/36536.

Alwi, M. & C.Tapakrisnanto. 2017. Potensi dan Karakteristik Lahan Rawa Lebak *In*: Lahan rawa Lebak: Sistem Pertanian dan Pengembangannya. IAARD Press.

Boyd, C.D. 1968. Fresh Water Plants: A Potential Source of Protein. Economic Botany 22: 359-368.

Borsch, T.K., W. Hilu, J.H. Wiersema, C. Löhne, W. Barthlott, & V. Wildes. 2007. Phylogeny Of *Nymphaea* (*Nymphaeaceae*): Evidence From Substitutions And Microstructural Changes In The Chloroplast Trnt-Trnf Region. International Journal Plant Science. 168(5): 639-671

Begum, H.A., K.K. Ghosal & T.K. Chattopadhyay. 2010. Comparative Morphology and Floral Biology of Three Species of The Genus N*ymphaea* from Bangladesh. J. Bot. 39(2):179-183

Biswas, K.R. & M. Rahmatullah. 2011. A Survey of Non-conventional Plants Consumed During Times of Food Scarcity in Three Adjoining Villages of Narail and Jossore Districts, Bangladesh. American-Eurasian Journal of Sustainable Agriculture, 5(1): 1-5

Budiwati, G.A.N. & E. Kriswiyanti. 2014. Manfaat Tanaman Teratai (*Nymphaea* sp., *Nymphaeaceae)* di Desa Adat Sumampan, Kecamatan Sukawati, Kabupaten Gianyar, Bali. Udayana Bali. Jurnal Simbiosis II(1):122-134.

Balai Besar Litbang Sumber Daya Lahan Pertanian (BBSDLP). 2014. Sumberdaya Lahan Pertanian Indonesia: Luas, Penyebaran dan Potensi. Laporan Teknis 1/BBSDLP/2014. Edisi ke-1. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian. Bogor. 56 p.

Conard, H.S. 1905. The Waterlilies: A Monograph of The Genus *Nymphaea*. Publ. Carnegie Inst. Wash. 4: 1-279

Dhanabal, S.P.M.M., M.K. Raja, M. Ramanathan & B. Suresh. 2007. Hypoglycemic Activity of *Nemphaea stellata* Leaf Ethanolic Extraction in Alloxan Induced Diabetic Rats. Fitoterapia 78: 288-291.

Deka, N. & N. Devi. 2015. Wild Edible Aquatic and Marshland Angiosperms of Baksa district, BTC area, Assam, India. Asian Journal of Plant Science and Research. 5(1):32-48

Devi, S.A., B.Thongam & P.J. Handique. 2015. *Nymphaea rubra* Roxb. Ex. Andrews Cultivated as an Ornamental, Food and Vegetable in the North Eastern Region of India. Genet Resour Crop Evol. 62:315–320 DOI 10.1007/s10722-014-0177-3

FAO/WHO. 1991. Protein Quality Evaluation. Report of A Joint FAO/WHO Expert Consultation Food and Agriculture Organization of the United Nations. FAO, Rome, Food and Nutrition. 51:1-66

Fuaddi, K. 1996. Analisa Kandungan Gizi pada Umbi, Biji, Buah dan Tangkai Bunga Teratai (*Nymphaea pubescens* Willd.). Skripsi. Universitas Lambung Mangkurat. Kalimantan Selatan.

Fitrial, Y., M. Astawan, S.T. Soekarto, K.G. Wiryawan, T. Wresdiyati & R. Khairina. 2008. Potensi Biji Teratai sebagai Antidiare. J. Teknologi dan Industri Pangan. 19(2): 158-164

Fitrial, Y. 2009. Analisis Potensi Biji dan Umbi Teratai (*Nymphaea pubescens* Willd.) untuk Pangan Fungsional Prebiotic dan Antibakteri *Escherichia coli* Enteropatogenetik K1.1. Disertasi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Fitria, Y & R. Khairina. 2011. Teratai: Aspek Gizi, Potensi dan Pemanfaatannya sebagai Pangan Fungsional. Eja Publisher. Jogjakarta. 95 p.

Guruge, D.P.G.S.K., D. Yakandawala & K. Yakandawala. 2016. Confirming the Identity of Newly Recorded *Nymphaea rubra* Roxb. Ex Andrews Discerning from *Nymphaea pubescens* Willd. Using Morphometrics and Molecular Sequence Analyses. Bangladesh J. Plant Taxon. 23(2): 107-117.

Issac, J. 1987. Bush Food: Aboriginal food and herbal ethnobotany. Deep publication, New Delhi.

Khairina, R. & Y. Fitrial. 2002. Produksi dan Kandungan Gizi Biji Teratai (*Nymphaea pubescens* Willd.) Tanaman Air yang Terdapat di Hulu Sungai Utara. Jurnal Ilmiah Fakultas Pertanian UNLAM. 2(9):77-88.

Kusfriyadi, M.K. 2004. Kajian Pemanfaatan Tepung Talipuk dari Bunga Teratai Putih (*Nymphaea pubescens* Willd.) sebagai Bahan Substitusi dalam Pembuatan Biskuit.

Khairina, R., I.K. Khotimah, & E.S. Rahayu. 2007. The Potential of Fermented Waterlily (NPW) Seeds as Functional Food. Hibah Pekerti Tahun I. Unlam. 65 p.

Kementrian Pertanian (Kemtan). 2016. Grand Design Lumbung Pangan Dunia (Roadmap Pengembangan Komoditas Strategis 2016-2045. Presentasi Mentri Pertanian. Jakarta 3 Oktober 2016.

Nugroho, K., Alkasuma, Paidi, W. Wahdini, Abdulrachman, H. Suhardjo, & I.P.G. Widjaja-Adhi. 1991. Laporan Akhir. Penentuan Areal Potensial Lahan Pasang Surut, Rawa, dan Pantai. Skala 1:500.000. Laporan Teknik No. 1/PSRP/1991. Proyek Penelitian Sumberdaya Lahan, Puslittanah dan Agroklimatologi.

Nursyamsi, D., M. Alwi, M. Noor, K. Anwar, E. Maftu'ah, I. Khairullah, I. Ar-Riza, S. Raihan, R.S. Simatupang, Noorginayuwati & A. Jumberi. 2014. Buku Pedoman Pengelolaan Lahan Rawa Lebak untuk Pertanian Berkelanjutan. Balitbangtan. IAARD Press. Jakarta. 72 p.

Oser, B.L.1998. An Integrated Essential Amino Acid Index for Predicting the Biological Value of Proteins. In: Protein and Amino Acid Nutrition. Ed. A.A. Albanese. Academic Press New York. 295-311 pp.

Okia, C.A, J.G. Agea, J.M. Kimondo, R.A.A. Abohassan, P. Okiror, J. Obua, & Z. Teklehaimanot. 2011. Use and Management of Balanites Aegyptiaca in The Drylands of Uganda. Research Journal of Biological Sciences. 6(1):15-24.

Raja, M.M.M.K, N.K Sethiya & S.H Mishra. 2010. A Comprehensive Review on *Nymphaea stellata*: A Traditionally Used Bitter. Journal of Advanced Pharmaceutical Technology & Research 1(3) 311-319

Roy, D.Kr, A.D. Talukdar, M.D. Choudhury & B. Kr. Sinha. 2013. Less Known Uses of *Nymphaea* Spp. (Nymphaeaceae) as The Traditional Food Item (Vhet-Laddu) in Northeast India. International Journal of Food, Agriculture and Veterinary Sciences. 3 (2) May-August, pp. 82-87.

Rusmayadi, G. & R. Khairina. 2015. Productivity of Hairy Water lily (*Nymphaea pubescens* Willd.) Seeds in South Kalimantan's Backswamps Based on Linear Model, TWJ. 1(1):1-8,

Swingle, D.B. 1956. A Textbook of Systematic Botany. McGRAW-HILL BOOK COMPANY, INC. New York and London.

Subagyo, H. 2006. Lahan Rawa Lebak. *In*: Karakteristik dan Pengelolaan Lahan Rawa. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. Badan penelitian dan pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian. Bogor.

Sumlu, S., H.H. Antar dan K.M. Khawar (2010). Breaking Seed Dormancy of Water Lily (*Nymphaea alba* L.) uder in Vitro Conditions. Biotechnol and Biotechno. Eq 2010, 24(1), 1582-1586.

Sagna, M.B, D. Aly, S.S. Papa, G. Aliou, N. Ousmane & G. Rebecca. 2014. Biochemical Composition and Nutritional Value of *Balanites aegyptiaca* (L.) Del. Fruit Pulps from Northern Ferlo in Senegal. Academic Journals. 13(2):336-342.

Subagio, H. & M. Noor, 2017. Perspektif Lahan Rawa dalam Mendukung Lumbung Pangan Dunia *In*: Agroekologi Rawa. IAARD Press.

Tunan, A.M. 2012. Phytochemical Investigation of *Nymphaea pubescens* and Study of its Antimicrobial Activities. Dissertation. Pharmaceutical Research (PHRM 404) of the Department of Pharmacy, East West University for the Degree of Bachelor of Pharmacy.

Wiersema, J.H., 1987. A monograph of *Nymphaea* subgenus *Hydrocallis* (Nymphaeaceae). Systematic Botany Monographs 16:1-112.

Respon Bawang Merah Varietas Trisula Asal TSS terhadap Pemberian Zat Pengatur Tumbuh

Tri Sudaryono* dan PER Prahardini
Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Timur
Jl. Raya Karangploso Km.4 Malang, Tlp.(0341) 494052, Fax (0341) 471255
email korespondensi: tri_sdr@yahoo.com

ABSTRACT

Shallot is one of the strategic horticultural commodities, considering this commodity is very high consumption as a daily spice horticultural commodities. Effort to increasing consumption needs, it's necessary to find the right strategy to increase production. One of them is the use of botanical seeds (TSS) as a source of cultivation seeds. There are two main disadvantages of shallot cultivation with TSS, namely low growth and few of tubers produced. To overcome this problem, research has been carried out aimed at obtaining the type and combination of growth regulators for the growth of the Trisula variety from TSS that produce more than three bulbs per plant and an overview of onion farms from TSS and tubers. The study was conducted from April to September 2017 in Pare, Kediri Regency, East Java. The results showed that the type and combination of growth regulators influenced the growth of TSS, vegetative and generative growth of plants. TSS treated with coconut water can produced a number of plant tubers 5.73 and the weight of wet tubers per plant was 99.43 g and was not significantly different from TSS treated with a combination of auxin and gibberellins concentration of 200 ppm. Due to on the analysis of the farm, shallot from TSS provides a profit of Rp. 224,860.00 per hectare and B/C ratio of 3,397. This advantage is more than 1.75 times compared to the profit of farming shallot from tubers from only Rp. 93,787,000 with a B/C ratio of 1,061

Key Words: Plant growth, yield, farm analysis

ABSTRAK

Bawang merah merupakan komoditas hortikultura yang strategis, konsumsinya sebagai bumbu harian sangat tinggi. Upaya memenuhi kebutuhan konsumsi yang terus meningkat, perlu dicari strategi yang tepat untuk meningkatkan produksinya. Salah satunya adalah penggunaan biji botani (TSS) sebagai sumber benih pada budidayanya. Ada dua kelemahan utama budidaya bawang merah dengan TSS, yaitu daya tumbuhnya rendah dan jumlah umbi yang dihasilkan sedikit. Guna mengatasi permasalahan tersebut, telah dilakukan penelitian yang bertujuan mendapatkan jenis dan kombinasi zat pengatur tumbuh untuk pertumbuhan bawang merah varietas Trisula asal TSS yang mampu menghasilkan umbi lebih dari 3 per tanaman serta mendapatkan gambaran usahatani bawang merah asal TSS dan umbi. Penelitian dilaksanakan mulai bulan April sampai dengan September 2017 di Pare, Kabupaten Kediri, Jawa Timur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis dan kombinasi zat pengatur tumbuh berpengaruh terhadap daya tumbuh TSS, pertumbuhan vegetatif serta generatif tanaman. TSS yang diperlakukan dengan larutan air kelapa menghasilkan jumlah umbi pertanaman 5,73 dan bobot umbi basah per tanaman 99,43 g dan tidak berbeda nyata dengan TSS yang diperlakukan dengan larutan campuran auksin dan giberelin konsentrasi 200 ppm. Berdasarkan analisis usahataninya, bawang merah asal TSS memberikan keuntungan sebesar Rp 224.860.000,- per hektar dengan B/C ratio sebesar 3,397. Keuntungan ini lebih dari 1,75 kali dibandingkan keuntungan usahatani bawang merah asal umbi yang hanya sebesar Rp 93.787.000,- dengan B/C ratio sebesar 1,061.

Kata Kunci: Daya tumbuh, pertumbuhan, hasil, analisis usahatani

PENDAHULUAN

Untuk memenuhi permintaan bawang merah yang terus meningkat sejalan dengan bertambahnya jumlah penduduk dan berkembangnya berbagai industri yang memerlukan bahan baku bawang merah, maka produksi serta mutu hasil bawang merah harus senan-tiasa ditingkatkan. Selain itu, penanaman bawang merah harus dapat dilakukan se-panjang tahun, agar pasokan dan harganya tidak fluktuatif. Oleh karena itu, upaya peningkatan produksi bawang merah harus dimulai dengan tersedianya benih bermutu, agar bisa berproduksi tinggi, dalam jumlah memadai, tersedia sepanjang musim, sehingga petani dapat menanam tepat waktu (Sumarni *et al*. 2012).

Benih merupakan salah satu faktor yang menentukan produktivitas tanaman. Selain menggunakan umbi, perbanyakan bawang merah dapat juga menggunakan biji botani (TSS) sebagai sumber benih. Penggunaan

biji botani dibandingkan dengan penggunaan umbi benih (cara konvensional) mempunyai beberapa kelebihan, yaitu jumlah kebutuhan biji botani lebih sedikit antara 3-6 kg/ha, sedangkan kebutuhan umbi benih berkisar 1-1,5 t/ha, penyimpanan dan distribusi biji botani lebih mudah serta lebih murah, menghasilkan tanaman yang lebih sehat karena biji botani bebas pathogen, serta menghasilkan umbi dengan mutu yang lebih baik (Ridwan *et al*. 1989; Rosliani *et al*. 2005). Selain itu, penggunaan biji botani bawang merah layak secara ekonomi karena dapat meningkatkan hasil dua kali lipat dibandingkan dengan penggunaan umbi benih cara konvensional (Basuki, 2009).

Penggunaan Biji botani sebagai benih terdapat permasalahan terkait dengan jumlah umbi yang dihasilkan. Putrasamedja (1995) mengemukakan bahwa benih biji botani rata-rata hanya menghasilkan 1-2 umbi. Minimnya jumlah umbi yang dihasilkan nampaknya berkaitan dengan sedikitnya jumlah anakan yang dihasilkan oleh biji botani. Anakan bawang merah merupakan perkembangan tunas apikal yang terbentuk akibat hilangnya dominasi tunas apikal. Inisiasi tunas ini terjadi setelah terjadinya pembelahan sel meristem apikal. Pembentukan anakan umbi tanaman bawang merah dari biji botani masih sulit dilakukan, karena pembentukan umbi tidak dapat dipengaruhi oleh suhu, jarak tanam, dan stress air (Abbey and Fordham, 1997). Oleh karena itu untuk mendorong pembentukan umbi yang banyak (lebih dari 3 butir), biji botani bawang merah (TSS) diperlakukan dengan zat pengatur tumbuh. Perlakuan dengan zat pengatur tumbuh diharapkan akan mendorong pembelahan sel, dan akhirnya umbi yang terbentuk akan banyak.

Budidaya bawang merah dengan menggunakan biji botani dapat dilakukan melalui beberapa cara, yaitu (1) penanaman biji botani langsung di lapangan/lahan, (2) penyemaian biji botani terlebih dahulu untuk mendapatkan bibit (seedling), (3) pembuatan umbi mini (<3 g/umbi) yang berasal dari biji botani. Penanaman biji botani langsung di lapangan membutuhkan benih yang lebih banyak, berkisar 6-8 g/m2). Melalui penyemaian, penggunaan biji botani lebih hemat, bibit lebih kuat, dan lebih vigor (Rosliani *et al.* 2002; Sumarni dan Rosliani, 2010). Oleh karena itu, untuk memecahkan permasalahan budidaya bawang merah dengan TSS, diperlukan penelitian tentang pengaruh zat pengatur tumbuh pada biji botani pertumbuhan dan hasil.

Biji bawang merah umumnya berbentuk bulat atau pipih, berwarna hitam dengan ujung tumpul. Kulit biji sewaktu muda berwarna bening atau putih, tetapi saat biji tua kulitnya menjadi berwarna hitam. Biji dapat dipergunakan sebagai bahan tanam atau benih. Biji bawang merah yang normal mempunyai struktur yang terdiri dari testa, endosperm, dan embrio. Embrio yang normal berbentuk melengkung serta memiliki satu kotiledon dalam endosperm (Moeljani, 2014). Penggunaan biji botani bawang merah sebagai benih atau bahan tanam mengalami masalah berupa daya tumbuh yang rendah, hal ini berhubungan dengan struktur biji seperti kulit, endosperm dan embrio (Wulandari *et al*. 2014).

BAHAN DAN METODE

Penelitian yang dilaksanakan di BPP Pare, Kabupaten Kediri mulai bulan April sampai September 2017. Bahan penelitian meliputi TSS varietas Trisula, ZPT (auksin, sitokinin, giberelin), air kelapa, kompos, tanah dan bahan pendukung lainnya (pupuk, pestisida, dll). Penelitian dilaksanakan melalui 2 (dua) tahap, tahap I adalah persemaian TSS dan tahap II adalah pindah tanam. Pelaksanaan persemaian lapangan disusun berdasarkan Rancangan Acak Kelompok dan 3 ulangan. Perlakuan zat pengatur tumbuh terdiri dari H_1 : auksi + sitokinin (200 ppm), H_2 : auksin + giberelin (200 ppm), H_3 : auksin + sitokinin + giberelin (200 ppm), dan H_4 : air kelapa.

Sebelum biji disemai di bedengan persemaian, terlebih dahulu biji direndam kedalam larutan zat pengatur tumbuh (sesuai dengan perlakuan) selama semalam (24 jam). Selanjutnya biji disemai ke bedengn dengan luasan 3 m^2 dan media semai campuran tanah + kompos perbandingan 1 : 1. Biji disebar merata di bedengan sedalam 2 cm. Pengamatan sampai minggu ke 6 setelah semai, meliputi daya tumbuh/perkecambahan dan komponen pertumbuhan vegetatif (jumlah daun, tinggi tanaman). Pengamatan daya tumbuh meliputi seluruh plot/bedengan, sedang pengamatan pertumbuhan vegetatif dilakukan pada 10 tanaman sampel yang dipilih secara acak. Interval pengamatan 1 minggu. Untuk mengetahui pengaruh perlakuan, data yang diperoleh dianalisis menggunakan Anova dan jika ada pengaruh perlakuan dilanjutkan dengan uji Duncan.

Kegiatan pindah tanam (penelitian tahap II) dilakukan saat bibit (penelitian tahap I) berumur 6 minggu. Penanaman di lapang pada petakan/plot sesuai dengan perlakuan pada penelitian tahap I. Ukuran petakan/plot 100 m^2 (populasi sekitar 530 batang, dengan jarak tanam 12,5 cm x 15 cm) dan diulang 4 kali, sehingga di lapang terdapat petakan/plot sebanyak 12 unit dengan luasan seluruhnya sekitar 0,12 ha. Pemeliharaan tanaman mengikuti anjuran (Anonim, 2013).

Pengamatan meliputi komponen pertumbuhan vegetatif (jumlah daun, tinggi tanaman) dan komponen pertumbuhan generatif (jumlah anakan), serta saat panen dilakukan pengamatan terhadap komponen hasil, yaitu jumlah umbi dan bobot umbi. Pengamatan pertumbuhan vegetatif dan generatif dilakukan pada 10 tanaman contoh yang dipilih secara acak, dengan interval pengamatan 1 minggu. Sedangkan pengamatan komponen hasil

saat panen dilakukan pada tanaman seluruh petakan/plot. Juga dilakukan analisis ekonomi usahatani bawang merah asal biji botani (TSS) dibandingkan dengan asal umbi. Pada saat dilakukan pindah tanam bibit asal TSS, secara bersamaan dengan luasan yang sama dilakukan penanaman bawang merah asal umbi. Pada setiap tahapan kegiatan budidayanya, baik yang berasal dari TSS maupun umbi dilakukan pencatatan-pencatatan aspek tenaga kerja dan ekonominya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persentase Tumbuh TSS

Perlakuan pemberian zat pangatur tumbuh berpengaruh terhadap daya tumbuh benih TSS. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa biji botani (TSS) bawang merah mulai tumbuh pada minggu kedua setelah semai. Lambatnya berkecambah TSS ini kemungkinan tidak terlepas dari struktur biji, dimana biji botani bawang merah memiliki lapisan kulit yang tebal.

Sampai dengan 6 minggu setelah semai, TSS yang diperlakuan dengan air kelapa menunjukkan persentase tumbuh paling besar, yaitu mendekati 90%. Sedangkan yang diperlakukan dengan larutan zat pengatur tumbuh campuran auksin + sitokinin + giberelin daya tumbuhnya paling rendah, yaitu kurang dari 50% (Tabel 1).

Tabel 1. Pengamatan persentase tumbuh pada minggu II s/d minggu VI

Perlakuan	Daya Tumbuh TSS (%)				
	2 Minggu setelah semai	3 Minggu setelah semai	4 Minggu setelah semai	5 Minggu setelah semai	6 Minggu setelah semai
H_1	31 a	34 a	42 a	147 a	58 a
H_2	30 a	47 d	48 d	54 d	72 c
H_3	9 c	13 g	23 e	35 c	40 g
H_4	62 f	75 i	81 h	85 h	89 i

Keterangan: Angka-angka pada kolom sama yang didampingi huruf sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji t taraf 5%

Pada Tabel 1 terlihat bahwa TSS yang diperlakukan dengan air kelapa (H_4), sejak awal perkecambahan sampai dengan umur 6 minggu setelah semai menunjukkan laju perkecambahan yang paling besar. Hasil penelitian ini sejalan dengan Hidayat (2000) dari penelitiannya diperoleh hasil bahwa penggunaan air kelapa berpengaruh terhadap persentase perkecambahan biji pinang. Perendaman biji pinang kedalam air kelapa selama 24 jam memberikan hasil yang paling baik dalam meningkatkan daya kecambah biji pinang dengan persentase perkecambahan sebesar 98,66%. Sedangkan Aysa *et al*. (2013) dari penelitiannya diperoleh hasil bahwa perendaman pada air kelapa meningkatkan persentase tumbuh stek buah naga sampai 100%. Hal serupa dikemukan oleh Renvillia *et al*. (2015) bahwa perendaman stek batang jati pada air kelapa selama 5 jam berpengaruh nyata pada panjang tunas, jumlah akar dan persentase tumbuh. Anonim (2016) mengungkapkan bahwa air kelapa adalah salah satu bahan alami yang mengandung hormon tumbuh sitokinin dengan konsentrasi 5,8 mg/l, auksin 0,07 mg/l, dan sedikit giberelin serta senyawa lain yang dapat menstimulasi perkecambahan dan pertumbuhan.

Pertumbuhan vegetatif TSS

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan pemberian zat pengatur tumbuh berpengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif benih TSS. Pertumbuhan vegetatif benih TSS yang diamati meliputi jumlah daun dan tinggi tanaman. Sampai dengan umur 5 minggu setelah semai benih TSS yang diperlakukan dengan air kelapa (H_4) menunjukkan pertumbuhan vegetatif cukup baik. Pada umur 5 minggu setelah semai, benih TSS yang diperlakukan dengan air kelapa mempunyai jumlah daun paling banyak dengan kisaran 3,2 - 3,8 (Tabel 2).

Tabel 2. Jumlah daun benih TSS pada 2, 3, 4, dan 5 minggu setelah semai

Perlakuan	Jumlah daun (helai)			
	2 Minggu	3 Minggu	4 Minggu	5 Minggu
H_1	1,4 bc	2,0 c	2,6 b	3,0 bc
H_2	2,0 a	2,6 b	3,0 a	3,4 ab
H_3	1,2 c	2,2 c	2,6 b	3,2 abc
H_4	1,8 ab	3,0 a	3,0 a	3,2 bc

Keterangan: Angka-angka pada kolom sama yang didampingi huruf sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%

Hal yang sama juga untuk keragaan tinggi tanaman, sampai dengan 5 minggu setelah semai benih TSS yang diperlakukan dengan air kelapa memperlihatkan keragaan paling tinggi dengan kisaran 23 – 26 cm (Tabel 3).

Tabel 3. Tinggi tanaman benih TSS pada 2, 3, 4, dan 5 minggu setelah semai

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)			
	2 Minggu	3 Minggu	4 Minggu	5 Minggu
H_1	9,84 e	14,58 cd 17,38	18,52 bcd	21,78 bc
H_2	11,44 c	a	20,92 ab	25,60 a
H_3	10,42 de	14,52 cd	18,04 cde	22,08 bc
H_4	12,72 b	17,82 a	22,04 a	26,18 e

Keterangan : Angka-angka pada kolom sama yang didampingi huruf sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%

Berdasarkan pada Tabel 2 dan 3 nampak bahwa benih TSS yang diperlakuan dengan air kelapa memperlihatkan pertumbuhan vegetaif yang baik. Hasil penelitian ini sejalan dengan Sujarwati *et al*. (2011) berdasarkan hasil penelitiannya mengemukakan bahwa pemberian air kelapa berpengaruh terhadap pertumbuhan bibit palem putri, terutama terhadap tinggi tanaman, panjang daun, panjang akar dan berat basah bibit palem putri. Sedangkan Budiono (2004) dari hasil penelitiannya menyimpulkan bahwa pemberian air kelapa mampu meningkatkan jumlah tunas dan jumlah daun bawang merah secara in vitro.

Pertumbuhan Tanaman

Analisis statistika menunjukkan bahwa pemberian zat pengatur tumbuh berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman yang meliputi tinggi tanaman, jumlah daun dan jumlah batang. Pengaruh zat pengatur tumbuh terhadap keragaan tinggi tanaman, jumlah daun dan jumlah batang tanaman bawang merah berturut-turut disajikan pada Tabel 4, 5 dan 6.

Tabel 4. Pengaruh pemeberian zat pengatur tumbuh terhadap tinggi tanaman bawang merah asal TSS pada 1, 2, 3, 4 dan 5 minggu setelah pindah tanam (MSPT)

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)				
	1 MSPT	2 MSPT	3 MSPT	4 MSPT	5 MSPT
H_1	24,64 b	28,26 b	32,20 b	34,93 b	37,07 b
H_2	34,74 a	42,32 a	44,41 a	48,03 a	50,44 a
H_3	22,43 b	28,63 b	31,70 b	34,76 b	37,04 b
H_4	35,64 a	41,59 a	44,49 a	48,22 a	51,66 a

Keterangan : Angka-angka pada kolom sama yang didampingi huruf sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%

Tabel 5. Pengaruh pemberian zat pengatur tumbuh terhadap jumlah daun tanaman bawang merah asal TSS pada 1, 2, 3, 4 dan 5 minggu setelah pindah tanam (MSPT)

Perlakuan	Jumlah daun (helai)				
	1 MSPT	2 MSPT	3 MSPT	4 MSPT	5 MSPT
H_1	2,29 b	3,32 b	4,53 b	5,72 b	6,98 b
H_2	4,48 a	6,53 a	8,73 a	11,01 a	13,89 a
H_3	2,28 b	3,31 b	4,38 b	5,63 b	6,96 b
H_4	4,47 a	6,74 a	9,00 a	11,44 a	15,92 a

Keterangan : Angka-angka pada kolom sama yang didampingi huruf sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%

Tabel 6. Pengaruh pemberian zat pengatur tumbuh terhadap jumlah batang tanaman bawang merah asal TSS pada 2, 3, 4 dan 5 minggu setelah pindah tanam (MSPT)

Perlakuan	Jumlah batang			
	2 MSPT	3 MSPT	4 MSPT	5 MSPT
H_1	1,29 b	1,55 c	2,09 b	2,59 c
H_2	2,87 a	3,36 b	4,38 a	5,24 b
H_3	1,27 b	1,69 c	2,47 b	3,13 c
H_4	3,04 a	3,88 a	5,09 a	6,07 a

Keterangan : Angka-angka pada kolom sama yang didampingi huruf sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%

Pada Tabel 4, 5 dan 6 nampak bahwa pertumbuhan tanaman bawang merah asal TSS yang diperlakukan dengan air kelapa (perlakuan H_4) merupakan keragaan vegetatif yang paling baik. TSS yang diperlakukan dengan air kelapa menghasilkan tanaman bawang merah dengan jumlah daun dan jumlah batang lebih banyak serta keragaan tanaman lebih tinggi dibandingkan dengan TSS yang diperlakukan dengan zat pengatur tumbuh lainnya. Hasil penelitian ini sejalan dengan Tiwery (2014) yang menyimpulkan dari hasil penelitiannya bahwa pemberian air kelapa berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman sawi, utamanya terhadap komponen pertumbuhan, yakni tinggi tanaman dan jumlah daun. Hal senada diungkapkan Sujarwati *et al*. (2011) bahwa pemberian air kelapa berpengaruh terhadap pertumbuhan bibit palem putri, terutama terhadap tinggi tanaman, panjang daun, dan panjang akar. Sedangkan Seswita (2010) berdasarkan hasil penelitiannya mengemukakan bahwa aplikasi air kelapa meningkatkan pertumbuhan plantlet temu lawak hasil perbanyakan in vitro. Kenyataan ini memberikan gambaran bahwa pemberian air kelapa mampu menstiluasi pertumbuhan tanaman. Oleh karena itu pemberian air kelapa pada perbanyakan tanaman dimanfaatkan untuk memacu pembentukan tunas dan akar, sebab air kelapa memiliki kandungan hormon auksin, sitokinin dan giberelin, yang dapat memacu pembelahan sel tanaman (Kristina dan Syahid, 2012). Air kelapa tidak hanya mengandung hormon tumbuh auksin, sitokinin dan giberelin, tetapi juga senyawa kompleks lainnya yang berperan memacu pertumbuhan tanaman (Djumhari, 2011). Pada penelitian ini digunakan air kelapa muda sebagai zat pengatur tumbuh (perlakuan H_4). Ternyata air kelapa muda tidak hanya mengandung vitamin dan mineral saja (Kristina dan Syahid, 2012), juga hormon tumbuh auksin, sitokinin dan giberelin dengan konsentrasi yang cukup (Djumhari, 2011). Menurut Djumhari (2011), air kelapa muda mengandung hormon auksin dalam bentuk IAA dengan konsentrasi sekitar 0,237 ppm; sitokinin dalam bentuk kinetin dengan konsentrasi 0,441 ppm dan dalam bentuk zeatin dengan konsentrasi 0,247 ppm; serta giberelin dalam bentuk GA_3, GA_5 dan GA_7 dengan konsentrasi berturut-turut 0,460 ppm; 0,255 ppm; 0,053 ppm. Lebih lanjut Djumhari (2011) serta Kristina dan Syahid (2012) menjelaskan bahwa air kelapa muda juga mengandung mineral yang berfungsi sebagai unsur hara. Mineral atau unsur hara yang terkandung pada air kelapa muda adalah nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), magnesium (Mg), besi (Fe), natrium (Na) dan kalsium (Ca). Dengan demikian tidak mengherankan, jika tanaman bawang merah asal TSS yang diperlakukan dengan air kelapa (perlakuan H_4) menunjukkan pertumbuhan tanaman yang paling optimal (Gambar 1).



Gambar 1. Keragaan di lapangan tanaman bawang merah asal TSS yang diperlakukan dengan air kelapa muda

Hasil Tanaman

Analisis statistika menunjukkan bahwa pemberian zat pengatur tumbuh berpengaruh terhadap hasil tanaman bawang merah, yang meliputi jumlah umbi pertanaman dan bobot umbi basah pertanaman. Pengaruh zat pengatur tumbuh terhadap hasil tanaman bawang merah secara rinci disajikan pada Tabel 7. Tanaman

bawang merah asal TSS yang diperlakukan dengan air kelapa (perlakuan H_4) menunjukkan jumlah umbi dan bobot umbi per tanaman paling banyak dan besar, meskipun tidak berbeda nyata dengan tanaman bawang merah asal TSS yang diperlakukan dengan larutan zat pengatur tumbuh campuran auksi dan giberelin konsentrasi 200 ppm (perlakuan H_2).

Tabel 7. Pengaruh pemberian zat pengatur tumbuh terhadap hasil tanaman bawang merah asal TSS

Perlakuan	Komponen hasil	
	Jumlah umbi per tanaman (siung)	Bobot umbi basah per tanaman (g)
H_1	2,43 c	46,71 b
H_2	4,47 b	97,29 a
H_3	2,63 c	45,32 b
H_4	5,73 a	99,43 a

Keterangan : Angka-angka pada kolom sama yang didampingi huruf sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%

Jika ditelah lebih lanjut, pemberian air kelapa tidak hanya berpengaruh terhadap jumlah umbi dan bobot umbi, tetapi juga mendorong pembelahan/pecah umbi, sehingga jumlah umbi per tanaman semakin banyak. Tanaman bawang merah asal TSS yang diperlakukan dengan air kelapa (perlakuan H_4) menunjukkan banyak yang pecah umbi, sehingga tanaman bawang merah yang mempunyai jumlah umbi per tanaman lebih dari 6 siung mencapai 22,22% (Tabel 8).

Tabel 8. Persentase jumlah umbi 3, 4, 5, 6 dan lebih 6 siung berdasarkan perlakuan pemberian zat pengatur tumbuh

Kriteria jumlah umbi	Persentase (%) Berdasarkan perlakuan pemberian zat pengatur tumbuh			
	H_1	H_2	H_3	H_4
≤ 3	88,89	0	88,89	0
3,1 – 4	0	22,22	11,11	0
4,1 – 5	0	77,78	0	22,22
5,1 – 6	0	0	0	55,56
> 6	11,11	0	0	22,22

Pada Tabel 7 nampak bahwa tanaman bawang merah asal TSS yang diperlakukan dengan air kelapa menunjukkan komponen hasil paling tinggi. Tanaman bawang merah asal TSS yang diperlakukan dengan air kelapa muda menghasilkan jumlah umbi dan bobot umbi per tanaman paling besar (Gambar 2). Hal ini tidak terlepas dengan keragaan pertumbuhan-



Gambar 2. Keragaan jumlah dan ukuran umbi saat panen dari tanaman bawang merah asal TSS yang diperlakukan dengan air kelapa muda

nya. Tanaman bawang merah asal TSS yang diperlakukan dengan air kelapa menunjukkan pertumbuhan vegetatif paling optimal, dimana jumlah daun dan batang paling banyak dan keragaan tanaman paling tinggi. Semakin banyak jumlah daunnya, diasumsikan bahwa proses fotosintesis berjalan optimal, dimana hasil foto sintesis sebagian akan disimpan di jaringan tanaman, termasuk umbi sebagai cadangan makanan atau energi.

Daun merupakan tempat terjadinya proses fotosintesis, dimana hasil fotosintesis pada tanaman bawang merah disimpan dalam umbi. Semakin banyak daun, hasil fotosintesis yang disimpan dalam umbi akan semakin banyak pula. Oleh karenanya, semakin meningkat jumlah daun, jumlah umbi tanaman bawang merah per rumpun semakin meningkat dan diikuti dengan meningkatnya produksi.

Pada Tabel 8 nampak bahwa tanaman bawang merah asal TTS yang diperlakukan dengan air kelapa (perlakuan H_4) menghasilkan jumlah umbi per tanaman lebih dari 6 sebanyak 22,22%; jumlah umbi 4-5 sebanyak 22,22%; dan jumlah umbi 5-6 sebanyak 55,56%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan TSS dengan air kelapa mampu memecahkan permasalahan yang ada dibudidaya bawang merah dengan TSS. Permasalahan yang dihadapi pada budidaya bawang merah dengan TSS adalah terbatasnya jumlah umbi yang dihasilkan. Terbukti bahwa penggunaan air kelapa pada TSS mampu menghasilkan umbi bawang merah per tanaman lebih.

Analisis Usahatani

Usahatani bawang merah asal TSS memberikan keuntungan yang lebih besar dibandingkan usahatani bawang merah dengan umbi sebagai sumber benih. Berdasarkan analisis usahataninya, budidaya bawang merah asal TSS memberikan keuntungan sebesar Rp 224.860.000,- per hektar dengan B/C rasio sebesar 4,397 (Tabel 9)., Keuntungan yang didapatkan dari budidaya bawang merah asal TSS yang diperlakukan dengan air kelapa muda ini 1,75 kali lebih dari keuntungan yang diperoleh dari budidaya bawang merah asal umbi yang hanya mencapai Rp 93.787.000,- dan B/C rasio sebesar 1,943.

Tabel 9. Analisis usahatani antara bawang merah asal TSS dan umbi*

No.	Uraian	Asal TSS		Asal Umbi	
		Jumlah/ Volume	**Nilai (Rp)**	**Jumlah/ Volume**	**Nilai (Rp)**
1.	**Pengeluaran**				
	a. Saprodi				
	▪ Benih	3 kg	7.500.000	1.200 kg	42.000.000
	▪ Kompos	7.000 kg	3.500.000	5.000 kg	2.500.000
	▪ ZA	300 kg	450.000	300 kg	450.000
	▪ NPK Mutiara	500 kg	4.750.000	450 kg	4.275.000
	▪ Pestisida	110 botol	19.250.000	96 botol	16.800.000
	▪ Plastik dan bambu	-	2.500.000	-	-
	b. Tenaga Kerja				
	▪ Olah tanah + traktor	45 HOK	2.925.000	45 HOK	2.925.000
	▪ Persemaian	35 HOK	2.275.000	-	-
	▪ Gulud + bedeng + got	66 HOK	4.290.000	66 HOK	4.290.000
	▪ Tanam	80 HOK	2.450.000	65 HOK	2.275.000
	▪ Pemupukan	16 HOK	1.040.000	16 HOK	1.040.000
	▪ Pengendalian OPT	60 HOK	3.900.000	50 HOK	3.250.000
	▪ Leb/penyiraman	15 HOK	975.000	15 HOK	975.000
	▪ Penyiangan	92 HOK	3.220.000	82 HOK	2.870.000
	▪ Panen dan penjemuran	90 HOK	5.850.000	65 HOK	4.225.000
	▪ Angkut	15 HOK	975.000	8 HOK	520.000
	Jumlah pengeluaran		**66.200.000**		**88.395.000**
2.	**Produksi****	20.790 kg	**291.060.0**00	13.013 kg	**182.182.000**
3.	**Keuntungan**		**224.860.000**		**93.787.000**
4.	**B/C Ratio**		**4,397**		**1,943**

Keterangan : *)Tidak termasuk sewa lahan

**)Bobot kering/konsumsi dan harga di bulan November 2017 Rp 14.500,-/kg

KESIMPULAN

1. Pemberian zat pengatur tumbuh berpengaruh terhadap daya berkecambah dan pertumbuhan bibit bawang merah asal biji botani (TSS)
2. Pemberian air kelapa pada biji botani bawang merah (TSS) mampu meningkatkan daya kecambah sampai mendekati 90% dan pertumbuhan bibit paling optimal

3. Tanaman bawang merah asal TSS yang diperlakukan dengan air kelapa menghasilkan jumlah umbi per tanaman paling banyak dan bobot umbi per tanaman paling besar
4. Air kelapa dapat digunakan sebagai zat pengatur tumbuh pada budidaya bawang merah dengan menggunakan TSS sebagai sumber benih
5. Budidaya bawang merah asal TSS yang diperlakukan dengan air kelapa muda dapat memberikan keuntungan sebesar Rp 224.060.000,- per hektar dengan B/C rasio sebesar 4,397

DAFTAR PUSTAKA

Abbey, L. and R. Fordham. 1997. Growth and yield sensitivity of pre-bulbing and bulbing shallots to water-strees. Crop Research 14 : 307-313

Anonim. 2013. Panduan operasional penanaman benih bawang merah (TSS) menjadi umbi bibit dan umbi konsumsi berkualitas. PT East West Seed Indonesia. Purwakarta

Anonim. 2016. Kandungan air kelapa. http://airkelapahijau.blogspot.co.id

Aysa, N., H. Rosneti dan Rover. 2013. Pengaruh perendaman dengan air kelapa muda dan pupuk growmore terhadap pertumbuhan stek buah naga (*Hylocereus polyhizus*). J. Green Swarnadwipa 3(1) : 11-19.

Basuki, R. S. 2009. Analisis kelayakan teknis dan ekonomis teknologi budidaya bawang merah dengan biji botani dan benih umbi tradisional. J. Hort. 19(2) : 214-227

Budiono, D. P. 2004. Multiplikasi in vitro tunas bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) pada berbagai taraf konsentrasi air kelapa. J. Agronomi 8(2) : 75-80.

Djumhari, E. 2011. Pemanfaatan air kelapa untuk meningkatkan pertumbuhan stek pucuk meranti tembaga (*Shorea leprosula* Miq.). J. Silvikultur Tropika 2(1) : 5-8

Hidayat, P. 2000. Pengaruh lama perendaman benih pinang (*Areca catecu* L.) dalam air kelapa muda terhadap perkecambahannya. Skripsi. Fakultas Pertanian, Universitas Riau, Pekanbaru

Kristina, N. N. dan S. F. Syahid. 2012. Pengaruh air kelapa terhadap multiplikasi tunas in vitro, produksi rimpang, dan kandungan xanthorrhizol temu lawak di lapangan. J. Penelitian Tanaman Industri 18(3) : 125-134

Moeljani, I. R. 2014. Upaya meningkatkan pembungaan serta pembijian True Shallot Seed (TSS) tanaman bawang merah (*Allium cepa var ascalonicum* Linn) melalui pengaturan panjang hari dan aplikasi GA3. Disertasi. Program Studi S3 MIPA. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Airlangga. Surabaya

Putrasamedja, S. 1995. Pengaruh jarak tanam terhadap pembentukan anakan pada kultivar bawang merah. Bul. Penel. Hort. 27(4) : 87-92

Renvillia, R., A. Bintoro dan M. Riniarti. 2015. Penggunaan aiar kelapa untuk setek batang jati (*Tectona grandis*). J. Sylvia Lestari 4 (1) : 61-68

Ridwan, H., H. Sutapraja dan Margono. 1989. Daya produksi dan harga pokok benih/biji bawang merah. Bul. Penel. Hort. 17(4) : 57-61

Rosliani, R., N. Sumarni dan Suwandi. 2002. Pengaruh kerapatan tanaman, naungan dan mulsa terhadap pertumbuhan dan produksi umbi mini bawang merah asal biji botani (TSS). J. Hort. 12(1) : 28-34

_____, Suwandi dan N. Sumarni. 2005. Pengaruh waktu tanam dan zat pengatur tumbuh mepiquat klorida terhadap pembungaan dan produksi biji bawang merah (TSS). J. Hort. 15(3) : 192-198

Seswita, D. 2010. Penggunaan air kelapa sebagai zat pengatur tumbuh pada multiplikasi tunas temu lawak (*Curcuma xanthorrihiza* Roxb.) in vitro. J. Penel. Tanaman Industri. 16(4) : 135-140

Sujarwati, S. Fathonah, E. Johani dan Herlina. 2011. Pengaruh penggunaan air kelapa untuk meningkatkan perkecambahan dan pertumbuhan palem putri (*Veitchia merilli*). J. Sagu 10(1) : 24-28

Sumarni, N dan R. Rosliani. 2010. Pengaruh naungan plastik transparan, kerapatan tanaman dan dosis N terhadap produksi umbi bibit asal biji bawang merah. J. Hort. 20(1) : 52-59

_____, Suwandi, Sartono dan N. Gunaeni. 2012.Laporan akhir perbaikan produksi TSS (True Shallot Seed) untuk meningkatkan pembungaan dan pembijian bawang merah. Kementerian Riset dan Teknologi

Tiwery, R. R. 2014. Pengaruh penggunaan air kelapa (*Cocos aucifera*) terhadap pertumbuh-an tanaman sawi (*Brassica juncea* L.). Biopendix 1(1) : 83-91

Wulandari, A., D. Purnomo dan Supriyono. 2014. Potensi biji botani bawang merah (True Shallot Seed) sebagai bahan tanam budidaya bawang merah di Indonesia. El-Vivo. 2(1) : 28-36

Penggunaan Berbagai Jenis dan Dosis Fungi Mikoriza Arbuskula untuk Meningkatkan Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Tomat

Maria Viva Rini[1]*, Novi Safitri[2], Azlina Heryati Bakrie[1]
[1]Jurusan Agronomi dan Hortikultura Fakultas Pertanian Universitas Lampung
[2]Guru SMK Negeri 1 Gedong Tataan Pesawaran Lampung
email korespondensi: maria.vivarini@fp.unila.ac.id

ABSTRACT

The effectiveness of arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) can be influenced by the type and dosage of AMF used. Therefore, this study aims to determine (1) the type of FMA that produces the best vegetative growth of tomato plants and (2) the right dose of AMF to increase the vegetative growth of tomato plants. The study used a 5 x 4 factorial design with 3 replications. Each experimental unit is represented by 2 plants. The first factor is the type of AMF, *Entrophospora* sp. 1 (m_1), *Entrophospora* sp. 2 (m_2), *Entrophospora* sp. 3 (m_3), *Entrophospora* sp. 4 (m_4), and *Gigaspora* sp. (m_5). The second factor is the AMF dose consisting of 0 spores / polybags (d_0), 150 spores / polybags (d_1), 300 spores / polybags (d_2), and 450 spores / polybags (d_3). Tomato seeds (Permata variety) are sown for 3 weeks then uniform seedlings were selected. After that, the selected tomato seedlings were transplanted into polybags containing 10 kg of sterile soil media. AFM (according to treatment) was applied to the planting hole during transplanting from the small polybag to a large polybag. After transplanting, plants are maintained in a greenhouse for 70 days. The results showed that the AFM type *Entrophospora* sp. 3 gave the highest vegetative growth, while the best dose of AMF depends on the type of AMF used.

Key words: Arbuscular Mycorrhiza Fungi, dose, type, tomato

ABSTRAK

Beberapa faktor yang mempengaruhi efektivitas fungi mikoriza arbuskula (FMA) adalah jenis dan dosis yang digunakan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menentukan (1) jenis FMA yang menghasilkan pertumbuhan vegetatif terbaik tanaman tomat dan (2) dosis FMA yang tepat untuk meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman tomat. Penelitian menggunakan rancangan faktorial 5 x 4 dengan 3 ulangan. Setiap satuan percobaan diwakili oleh 2 tanaman. Faktor pertama adalah jenis FMA yaitu *Entrophospora* sp. 1 (m_1), *Entrophospora* sp. 2 (m_2), *Entrophospora* sp. 3 (m_3), dan *Entrophospora* sp. 4 (m_4), dan *Gigaspora* sp. (m_5). Faktor kedua adalah dosis FMA yang terdiri dari 0 spora/polybag (d_0), 150 spora/polybag (d_1), 300 spora/polybag (d_2), dan 450 spora/polybag (d_3). Benih tomat (varietas Permata) disemai selama 3 minggu kemudian diseleksi bibit dengan pertumbuhan yang seragam. Setelah itu, bibit tomat ditransplanting ke polybag yang mengandung 10 kg media tanah steril. FMA (sesuai perlakuan) diaplikasikan pada lubang tanam pada saat transplanting dari persemaian ke polybag besar. Setelah selesai transplanting, tanaman dipelihara dirumah kaca selama 70 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa FMA jenis *Entrophospora* sp. 3 memberikan hasil pertumbuhan yang tertinggi, sementara dosis terbaik FMA tergantung dari jenis FMA yang digunakan.

Kata kunci : Fungi mikoriza arbuskula, dosis, jenis, tomat

PENDAHULUAN

Tomat merupakan salah satu komoditas pertanian yang sangat kaya akan manfaat. Buah tomat mengandung karbohidrat, protein, lemak, dan kalori yang berfungsi sebagai zat pembangun jaringan tubuh manusia dan zat yang dapat meningkatkan energi untuk bergerak, berfikir, dan lain-lain (Cahyono, 2005). Tomat juga merupakan sumber vitamin A dan C, terutama pada tomat yang sudah tua dan berwarna merah (Sunarjono, 2010).

Buah tomat memiliki potensi pasar yang sangat cerah. Harga tomat yang relatif murah dan terjangkau oleh seluruh lapisan masyarakat, membuka peluang yang lebih besar terhadap serapan pasar melalui peningkatan jumlah penduduk, pendidikan, kesadaran gizi, dan meningkatnya pendapatan masyarakat. Meningkatnya jumlah industri pengolahan makanan yang menggunakan buah tomat juga berperan terhadap besarnya serapan pasar pada buah ini.

Petani menempuh berbagai upaya untuk meningkatkan produksi tomat, melalui cara perluasan areal budidaya tomat (ekstensifikasi) dan cara intensifikasi. Jumlah lahan yang makin menyempit menyebabkan upaya ekstensifikasi tidak mungkin lagi dilakukan. Upaya intensifikasi juga mengalami hambatan seperti tingginya harga sarana produksi pertanian seperti pupuk dan pestisida. Masalah ini menyebabkan petani tidak banyak menerapkan budidaya yang baik untuk meningkatkan produksinya (Naswin, 2003). Oleh sebab itu, perlu dicari suatu alternatif teknologi yang dapat menghemat atau mengurangi penggunaan pupuk buatan.

Pemanfaatan pupuk pupuk hayati berupa fungi mikoriza arbuskular (FMA) merupakan salah cara untuk menggantikan sebagian atau seluruh fungsi pupuk buatan (Husin dan Marlis, 2000). Pertumbuhan cabai merah yang diberi fungi mikoriza lebih baik dibandingkan dengan tanaman cabai merah tanpa FMA pada variabel pertumbuhan, yaitu tinggi tanaman, luas daun, berat kering tajuk, jumlah buah, dan bobot buah (Haryantini dan Santoso, 2000). Hal ini disebabkan peningkatan P tersedia oleh fungi mikoriza dan diikuti oleh meningkatnya serapan unsur-unsur yang lain, sehingga pertumbuhan tanaman menjadi lebih baik.

Keberhasilan simbiosis FMA dengan tanaman inang dapat dipengaruhi oleh spesies FMA, tanaman inang, dan faktor lingkungan. Tiap spesies FMA memiliki tingkat keefektifan dan interaksi fisiologi yang berbeda-beda terhadap tanaman inangnya (Rini *et al.*, 1996; Krisnarini *et al.*, 2018). Berdasarkan penelitian lapangan yang dilakukan Lukiwati (2007) dan Sieverding (1991) bahwa keberhasilan inokulasi FMA tergantung kepada spesies FMA serta potensi inokulum sendiri.

Keefektifan simbiosis secara maksimal seringkali bervariasi. Oleh karena itu, untuk mendapatkan hasil yang konsisten perlu dilakukan optimalisasi simbiosis antara FMA dan tanaman tomat. Beberapa hal yang mempengaruhi simbiosis FMA adalah dosis inokulum dan pupuk. Dosis inokulum berp[illegible]ruh terhadap keefektifan inokulasi (Widiastuti *et al.*, 2002).

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan untuk mengetahui jenis dan dosis FMA yang menghasilkan pertumbuhan vegetattif tomat terbaik.

METODE

Percobaan ini menggunakan rancangan faktorial 5 x 4 dengan 3 ulangan. Faktor pertama adalah jenis FMA yaitu *Entrophospora* sp. 1 (m_1: diisolasi dari rizosfir kelapa sawit di Bentar Kersik Sumatera Utara), *Entrophospora* sp. 2 (m_2: diisolasi dari rizosfir kelapa sawit di Sekampung Udik Lampung), *Entrophospora* sp. 3 (m_3: diisolasi dari rizosfir kelapa sawit di Sendang Anom Lampung), dan *Entrophospora* sp. 4 (m_4: diisolasi dari rizosfir kelapa sawit di Bentar Kersik Sumatera Utara), dan *Gigaspora* sp. (m_5: diisolasi dari rizosfir jarak pagar di Jember Jawa Timur). Faktor kedua adalah dosis FMA yang terdiri dari 0 spora/polybag (d_0), 150 spora/polybag (d_1), 300 spora/polybag (d_2), dan 450 spora/polybag (d_3). Setiap perlakuan diwakili oleh dua tanaman dan diterapkan pada satuan percobaan menurut rancangan kelompok teracak sempurna (RKTS).

Data yang diperoleh diuji dengan uji Bartlett untuk menguji homogenitas ragam dan aditivitas data diuji dengan uji Tukey. Bila ragam homogen dan data bersifat menambah, maka dilanjutkan dengan analisis ragam. Pemisahan nilai tengah dilakukan dengan menggunakan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf nyata 5%.

Persiapan media tanam

Media tanam yang digunakan baik untuk persemaian maupun untuk penanaman di polybag adalah campuran tanah dan pupuk kandang dari kotoran kambing dengan perbandingan volume 3:1. Tanah dan pupuk kandang yang telah dicampur rata kemudian disaring untuk mendapatkan partikel tanah yang lebih kecil. Selanjutnya campuran tanah tersebut difumigasi dengan menggunakan Basamid 3G dengan dosis 50 g/200kg tanah. Kemudian tanah dimasukkan kedalam polibag dan ditutup dengan plastik selama 5 minggu. Fumigasi bertujuan untuk mengendalikan fungi mikoriza arbuskular yang terdapat di dalam tanah.

Penyemaian benih

Tanah yang sudah steril dimasukkan ke dalam plastik semai. Plastik semai yang telah berisi media tanam kemudian dibuat lubang tanam dengan kedalaman 0,5 – 1 cm. Setiap lubang diisi dengan satu benih, kemudian lubang ditutup dengan tanah tipis. Semaian disiram setiap pagi dan sore hari dengan menggunakan *hand sprayer*. Benih dipelihara di persemaian selama 3 minggu.

Penanaman di Polibag

Bibit tomat yang sehat dan seragam pertumbuhannya di persemaian dipilih untuk selanjutnya dipindah tanam ke polybag yang berisi media tanam sebanyak ± 10 kg. Sebelum pindah tanam, dibuat lubang tanam pada

polybag dengan ukuran panjang, lebar, dan tinggi sekitar 10 cm. Mikoriza sesuai perlakuan diberikan pada lubang tanam tersebut. Bibit tomat yang telah diseleksi dipersemaian kemudian dimasukkan ke lubang tanam tersebut, kemudian lubang tanam ditutup kembali dengan tanah.

Pemeliharaan

Pemeliharaan tanaman tomat meliputi penyiraman, penyiangan gulma, pengendalian hama penyakit, pemupukan, dan pengajiran. Dosis pupuk yang diberikan adalah Urea 0,88 g/polibag, TSP 1,75 g/polibag, dan KCl 1 g/polibag. Pemupukan dilakukan dengan cara ditugal. Pengajiran adalah pemeliharaan tanaman yang harus dilakukan pada saat tanaman berumur 21 hari setelah tanam atau tanaman setinggi 25 cm. Pengajiran dilakukan dengan menggunakan tali rami agar dapat menopang menopang tegaknya tanaman karena tanaman tomat memiliki batang yang kurang kuat.

Variabel Pengamatan

Pengamatan dilakukan pada minggu ke-1 setelah pindah tanam. Pengamatan dilakukan terhadap variabel tinggi tanaman, bobot basah tajuk, bobot basah akar, bobot kering tajuk, bobot kering akar, dan persen infeksi akar oleh FMA.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan jenis FMA berpengaruh nyata pada tinggi tanaman, bobot kering tajuk, bobot basah akar, bobot kering akar, dan persentase infeksi akar. Dosis FMA berpengaruh nyata pada bobot kering tajuk, bobot basah akar, bobot kering akar, dan persentase infeksi akar. Interaksi antara jenis dan dosis FMA berpengaruh nyata pada bobot kering tajuk, bobot basah akar, bobot kering akar, dan persentase infeksi akar (Tabel 1).

Tabel 1. Rekapitulasi hasil analisis ragam pengaruh berbagai jenis dan dosis FMA pada pertumbuhan dan produksi tomat.

Variabel Pengamatan	Jenis FMA	Dosis FMA	MxD
Tinggi tanaman	*	tn	tn
Bobot basah tajuk	tn	tn	tn
Bobot basah akar	*	*	*
Bobot kering tajuk	*	*	*
Bobot kering akar	*	*	*
Persentase infeksi akar	*	*	*

Keterangan:
* = berbeda nyata pada taraf 5% tn = tidak berbeda nyata pada taraf 5%

Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa tanaman yang diberi perlakuan berbagai jenis FMA memiliki tinggi tanaman yang berbeda nyata dan bobot basah tajuk yang tidak berbeda nyata, sedangkan dosis FMA tidak berpengaruh nyata pada peubah tinggi tanaman dan bobot basah tajuk. Semua jenis FMA yang digunakan menghasilkan tinggi tanaman yang lebih baik dibandingkan dengan kontrol. Dari 5 jenis FMA yang diuji, FMA jenis *Entrophospora* sp.1 menghasikan tinggi tanaman yang lebih rendah dibandingkan dengan *Entrophospora* sp.2 dan tidak berbeda dengan ketiga jenis FMA lainnya.

Tabel 2. Pengaruh berbagai jenis dan dosis FMA pada tinggi tanaman dan bobot basah tajuk tomat.

Perlakuan	Nilai tengah tanaman			
Jenis mikoriza	-----tinggi (cm)----		----bobot basah tajuk (g)----	
Entrophospora sp.1	119,1	b	234,0	a
Entrophospora sp.2	136,6	a	256,8	a
Entrophospora sp.3	129,4	ab	271,6	a
Entrophospora sp.4	133,7	ab	241,4	a
Gigaspora sp.	134,7	ab	253,4	a
BNT 5%	11,09		32,6	

Dosis mikoriza				
0 spora	128,0	a	244,3	a
150 spora	129,3	a	249,8	a
300 spora	131,9	a	262,6	a
450 spora	134,0	a	249,1	a
BNT 5%	9,92		29,14	

Keterangan : Nilai tengah yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda menurut uji BNT pada taraf 5%

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanggapan tanaman terhadap berbagai jenis FMA dalam menghasilkan bobot basah akar dipengaruhi oleh dosis FMA (Tabel 3). Pada taraf pemberian FMA dengan dosis 150 spora/polybag, jenis yang paling baik dalam meningkatkan bobot basah akar adalah *Entrophospora sp*. 3 dan *Gigaspora* sp. Jenis *Entrophospora sp*. 1 dan *Entrophospora sp*. 2 memberikan hasil bobot basah akar terbaik pada pemberian 300 spora/polybag. Pada dosis 450 spora/polybag, jenis *Entrophospora* sp. 3 menghasilkan tinggi tanaman terbaik.

Untuk peubah bobot kering tajuk, jenis FMA *Entrophospora* sp. 1 dan *Entrophospora* sp. 2 tidak menghasilkan bobot kering yang berbeda untuk seluruh dosis yang diujikan. Perlakuan *Entrophospora* sp. 3 menghasilkan bobot kering tajuk yang lebih tinggi pada dosis 150 dan 300 spora/polybag jika dibandingkan dengan kontrol. Sementara jenis *Entrophospora* sp. 4 menghasilkan bobot kering tajuk tertinggi pada dosis 300 spora/polybag. Untuk perlakuan *Gigaspora* sp., semua dosis yang diujikan menghasilkan bobot tajuk yang lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol akan tetapi tidak terdapat perbedaan antar dosis FMA yang diujikan (Tabel 4). Pada umumnya, jenis FMA *Entrophospora* sp. 3 menghasilkan bobot yang lebih baik pada semua dosis yang diujikan.

Tabel 3. Pengaruh berbagai jenis dan dosis FMA pada bobot basah akar tanaman tomat.

Perlakuan	**Dosis FMA**			
Jenis FMA	0 spora	150 spora	300 spora	450 spora
Entrophospora sp.1	8,23 a	8,70 b	19,00 ab	15,43 b
	B	B	A	A
Entrophospora sp.2	9,43 a	8,37 b	23,13 a	17,47 b
	C	C	A	B
Entrophospora sp.3	7,83 a	20,6 a	15,20 b	25,37 a
	C	AB	B	A
Entrophospora sp.4	10,23 a	7,67 b	16,93 b	16,23 b
	B	B	A	A
Gigaspora sp.	6,83 a	17,5 a	14,17 b	18,33 b
	B	A	A	A
BNT 5%		5,58		

Keterangan : Nilai tengah yang diikuti huruf yang sama (huruf besar pada baris yang sama dan huruf kecil pada kolom yang sama) tidak berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanggapan tanaman terhadap berbagai jenis FMA dalam menghasilkan bobot kering akar dipengaruhi oleh dosis FMA (Tabel 5). Pada umumnya, FMA jenis *Entrophospora sp*. 3 dan *Gigaspora* sp. menghasilkan bobot kering akar yang lebih tinggi untuk semua dosis yang diujikan. Pada Tabel 5 juga dapat diketahui bahwa, secara umum semakin tinggi dosis, semakin tinggi bobot kering akar yang dihasilkan untuk semua jenis FMA dengan bobot kering akar terbaik ditunjukkan oleh perlakuan *Entrophospora sp*. 3 pada dosis 450 spora/polybag.

Tabel 4. Pengaruh berbagai jenis dengan dosis FMA pada bobot kering tajuk tanaman tomat.

Perlakuan	**Dosis FMA**			
Jenis FMA	0 spora	150 spora	300 spora	450 spora
Entrophospora sp.1	51,43 b	56,73 b	55,47 b	48,93 b
	A	A	A	A
Entrophospora sp.2	64,57 a	63,23 ab	66,43 a	60,07 a
	A	A	A	A
Entrophospora sp.3	45,80 b	68,73 a	69,00 a	57,23 ab
	C	A	A	B
Entrophospora sp.4	53,93 ab	54,83 b	66,03 ab	47,47 b
	B	B	A	B
Gigaspora sp.	48,63 b	63,27 ab	54,93 b	62,83 a
	B	A	AB	A
BNT 5%		10,69		

Keterangan : Nilai tengah yang diikuti huruf yang sama (huruf besar pada baris yang sama dan huruf kecil pada kolom yang sama) tidak berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf 5%.

Tabel 5. Pengaruh berbagai jenis dengan dosis FMA pada bobot kering akar tanaman tomat.

Perlakuan	**Dosis FMA**			
Jenis FMA	0 spora	150 spora	300 spora	450 spora
Entrophospora sp.1	4,67 a	5,73 c	13,20 ab	10,63 b
	C	C	A	B
Entrophospora sp.2	5,13 a	4,07 c	14,60 a	12,53 b
	B	B	A	A
Entrophospora sp.3	3,90 a	13,13 a	11,80 b	15,53 a
	C	AB	B	A
Entrophospora sp.4	4,33 a	9,37 b	9,67 b	7,33 c
	B	A	A	A
Gigaspora sp.	4,73 a	12,63 a	8,37 c	12,40 b
	C	A	B	A
BNT 5%		2,41		

Keterangan : Nilai tengah yang diikuti huruf yang sama (huruf besar pada baris yang sama dan huruf kecil pada kolom yang sama) tidak berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf 5%.

Pada penelitian ini dapat diketahui bahwa tanaman tomat yang diuji dapat bersimbiosis dengan baik dengan semua jenis FMA yang digunakan yang ditunjukkan oleh data persen infeksi akar oleh FMA (Tabel 6). Pada tabel ini juga dapat dilihat bahwa tanaman kontrol (0 spora/polybag) juga menunjukkan adanya infeksi FMA pada akar tanaman. Hal ini dapat disebabkan oleh media tanam yang digunakan masih mengandung spora FMA (FMA indigenus) yang masih mampu untuk berkecambah, tumbuh, dan berkembang di akar tomat walaupun sudah melalui proses sterilisasi. Namun dapat dilihat bahwa persen infeksi oleh FMA indigenus ini jauh lebih rendah dibandingkan dengan FMA yang diujikan. Pada Tabel 6 dapat dilihat bahwa umumnya jenis *Entrophospora* sp. 3 menghasilkan persentase infeksi akar lebih baik dibandingkan jenis FMA lain saat pemberian inokulum dengan dosis 150 dan 450 spora/polibag.

Tabel 6. Pengaruh berbagai jenis dengan dosis FMA pada persentase infeksi akar tanaman tomat.

Perlakuan	**Dosis FMA**			
Jenis FMA	0 spora	150 spora	300 spora	450 spora
Entrophospora sp.1	26,67 a	59,33 b	73,00 ab	68,67 a
	B	A	A	A
Entrophospora sp.2	29,33 a	71,67 ab	80,00 a	72,33 a
	B	A	A	A
Entrophospora sp.3	32,33 a	74,33 a	73,67 ab	77,00 a
	B	A	A	A
Entrophospora sp.4	25,67 a	59,67 b	60,00 b	72,00 a
	B	A	A	A
Gigaspora sp.	31,00 a	65,00 ab	80,67 a	64,67 a
	C	B	A	B
BNT 5%		14,42		

Keterangan : Nilai tengah yang diikuti huruf yang sama (huruf besar pada baris yang sama dan huruf kecil pada kolom yang sama) tidak berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf 5%.

Hasil penelitian menunjukan bahwa tanaman yang terinfeksi FMA tumbuh lebih baik dibandingkan tanaman tanpa infeksi FMA. Penyebab utamanya adalah FMA diduga secara efektif dapat meningkatkan penyerapan unsur hara baik unsur hara makro maupun mikro. Selain itu, akar yang bermikoriza dapat menyerap unsur hara dalam bentuk yang tidak tersedia bagi tanaman (Anas, 1997). Hasil penelitian menunjukkan bahwa berbagai jenis FMA berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman untuk pengamatan tinggi tanaman, bobot kering tajuk, bobot basah akar, dan bobot kering akar. Hal ini dapat disebabkan karena FMA mempunyai kemampuan meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman. Data hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan inokulasi berbagai jenis dan dosis FMA mampu meningkatkan bobot kering tajuk. Peningkatan ini diduga karena adanya peningkatan kemampuan tanaman dalam menyerap unsur hara seperti N, P, K, Ca, Mg, Cu, Na, S, Mn, dan Zn, di mana unsur-unsur hara ini sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan vegetatif tanaman seperti bagian tajuk dan akar (Setiadi, 1992).

Smith dan Read (2008) menyatakan bahwa FMA mempunyai peranan penting dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman dengan jalan meningkatkan serapan hara dengan cara memperluas permukaan area serapan. Fungi mikoriza arbuskular membantu penyerapan unsur hara melalui hifa-hifa eksternalnya yang berkembang luas di dalam tanah dan berasosiasi dengan akar tanaman inangnya, sehingga tanaman dapat menyerap air dan unsur hara dari daerah non-rizosfir.

Diantara 5 jenis FMA yang diuji, *Entrophospora sp*. 3 (diisolasi dari rizosfir sawit di Lampung) merupakan jenis FMA terbaik untuk tanaman tomat yang diuji berdasarkan analisis statistik ditinjau dari peubah bobot basah akar, bobot kering tajuk, bobot kering akar, dan persentase infeksi akar. Jenis FMA memiliki kesesuaian dengan inang tanaman tomat yang lebih baik sehingga simbiosis antara FMA dengan tanaman inang dapat menghasilkan pertumbuhan tanaman yang lebih baik dibanding dengan FMA jenis lain. Asal spora juga menjadi salah satu faktor yang menyebabkan jenis FMA ini lebih baik dari jenis FMA lainnya. Mansur (2003) mengemukakan bahwa isolasi FMA dari tanaman lokal akan lebih efektif untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman di daerah tersebut daripada digunakan isolat dari luar daerah. Hal ini disebabkan FMA adalah makhluk hidup dengan daya adaptasi terhadap inang dan lingkungan yang relatif spesifik, sehingga untuk mendapatkan hasil yang optimal sebaiknya digunakan isolat-isolat lokal terseleksi.

Penyediaan hara yang lebih baik dapat menjamin lebih baiknya pertumbuhan tanaman inang dan pembentukan struktur FMA intra (hifa intra-radikal, vesikel, dan arbuskula) dan ekstra-radikal (hifa ekstra-radikal dan spora) (Olsson *et al*., 2010). Pertumbuhan tanaman inang yang lebih baik, menjamin kecukupan karbon yang ditranslokasikan ke akar untuk pembentukan struktur FMA intra dan ekstraradikal (Smith dan Read, 2008). Translokasi karbon ke akar diwujudkan dalam bentuk peningkatan pembentukan biomassa akar sehingga meningkatkan permukaan yang dapat dikolonisasi oleh FMA. Oleh karena itu, tanaman yang diinokulasi dengan

berbagai jenis dan dosis FMA memiliki bobot basah akar dan bobot kering akar lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman yang diinokulasi dengan FMA dosis 0 spora/polybag.

Dosis inokulum terbaik untuk tiap jenis FMA ditentukan oleh jenis FMA. Dosis terbaik untuk FMA jenis *Entrophospora* sp. 1, *Entrophospora* sp. 2, dan *Entrophospora* sp. 4 adalah 300 spora/polibag ditinjau dari peubah bobot basah akar dan bobot kering tajuk. Dosis terbaik jenis *Entrophospora* sp. 3 adalah 150 dan 450 spora/polybag berdasarkan peubah bobot basah akar, bobot kering akar, bobot kering tajuk, dan persentase infeksi akar. Sedangkan dosis terbaik *Gigaspora* sp. adalah 150 spora/polibag berdasarkan peubah bobot basah akar, bobot kering akar, dan bobot kering tajuk.

Pada penelitian ini ditemukan bahwa pada tanaman yang diberi perlakuan FMA 0 spora/polibag juga mengalami infeksi akar. Infeksi pada akar tanaman yang tidak diberi inokulum FMA menunjukkan adanya pengaruh spora FMA indigenus yang mampu menginfeksi akar bibit tomat. Terjadinya kontaminasi oleh FMA yang berada di dalam tanah diduga karena tanah yang digunakan dalam penelitian ini belum steril. Fakuara (1988) menyatakan percobaan dalam pot tanah yang tidak steril memungkinkan adanya FMA di dalamnya. Oleh karena itu, perlu dilakukan sterilisasi media tanam yang lebih baik guna menekan FMA indigenus yang dikhawatirkan bersifat antagonis.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat diambil kesimpulan (1) *Entrophospora* sp.3 isolat yang diisolasi di Lampung merupakan jenis FMA terbaik dalam meningkatkan pertumbuhan tomat pada peubah bobot basah akar, bobot kering tajuk, bobot kering akar, dan persen infeksi akar, (2) dosis inokulum FMA terbaik untuk tiap jenis FMA berbeda-beda dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman tomat. Jenis *Entrophospora* sp.1, *Entrophospora* sp.2, dan *Entrophospora* sp.4 adalah 300 spora/polibag pada peubah bobot basah akar dan bobot kering tajuk, FMA jenis *Entrophospora* sp.3 dan *Gigaspora* sp. adalah 150 dan 450 spora/polibag pada peubah bobot basah akar, bobot kering akar, dan bobot kering tajuk.

DAFTAR PUSTAKA

Anas, I. 1997. *Bioteknologi Tanah*. Laboratorium Biologi Tanah. Jurusan Tanah. Fakultas Pertanian. IPB.

Cahyono, B. 2005. *Tomat Budidaya dan Analisis Usaha Tani*. Kanisius. Yogyakarta.

Fakuara, Y.M. 1998. *Mikoriza, Teori, dan Kegunaan dalam Praktek.* Pusat Antar Universitas IPB-Lembaga Sumber Daya Informasi IPB. Bogor.

Haryantini, B.A. dan M. Santoso. 2000. Pertumbuhan dan Hasil Cabai Merah yang Diberi Mikoriza, Pupuk Fosfor, dan Zat Pengatur Tumbuh. http://digilib.brawijaya.ac.id.virtuallibrary/malang_warintek/pdf/ Diakses tanggal 16 Oktober 2011.

Husin, E. F. dan R. Marlis. 2002. *Aplikasi Cendawan Mikoriza Arbuskular sebagai Pupuk Biologi pada Pembibitan Kelapa Sawit*. Dalam Prosiding Seminar Nasional BKS PTN Wilayah Indonesia Barat, FP USU. Medan.

Krisnarini, M.V. Rini, and P.B. Timotiwu. 2018. The Growth of Oil Palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) Seedlings with the Application of Different Arbuscular Mycorrhiza Fungi and Various Phosphorous Dosages. *J. Trop. Soil*, 23 (3): 117-124

Lukiwati, D.R. 2007. *Dry matter production and digestibility improvement of Centrosema pubescens and Pueraria phaseoloides with rock phosphate fertilization and VAM inoculation. JIPI*. 9 : 1-5.

Mansur. 2003. *Gambaran Umum Cendawan Mikoriza Arbuskula*. Makalah. Fakultas Pertanian Universitas Haluoleo. Kendari.

Naswin. 2003. Pemanfaatan Urine Sapi yang Difermentasi sebagai Nutrisi Tanaman. http://tumoutou.net/702_07134/naswir.htm. Diakses tanggal 28 November 2011.

Olsson, P.A., J. Rahm, dan N. Aliasgharzadeh. 2010. *Carbon dynamics in mycorrhizal symbioses is linked to carbon costs and phosphorus benefits. FEMS Microbiol. Ecol.* 72: 123–131.

Rini, M.V., A. Hashim, dan M. I. Z. Abidin. 1996. The Effectiveness of Two Arbuscular Mycorrhiza Species on Growth of Cocoa (*Theobroma cacao* L.) Seedlings. *Pertanika Jurnal Trop. Agric.Sci.* 19(2/3):197—204.

Setiadi, Y. 1992. *Mengenal Mikoriza, Rhizoboium, dan Aktinorizas untuk Tanaman Kehutanan*. Laboratorium Silvikultur. IPB. Bogor.

Sieverding, E. 1991. *Vesicular-Arbuscular Mycorrhiza Management in Tropical Agrosystem*. Technical Cooperation Federal Republic of Germany. German.

Smith, S.E. and D. J. Read. 2008. *Mycorrhizal Symbiosis*. Academic Press. London.
Sunarjono, H. 2010. *Bertanam 30 Jenis Sayur*. Penebar Swadaya. Jakarta.

Widiastuti, H., E. Guhardja, N.Soekarno, L. K. Darusman, D. H. Goenadi, dan S. Smith. 2002. *Optimasi simbiosis cendawan mikoriza arbuskula Acaulospora tuberculata dan Gigaspora margarita pada bibit kelapa sawit di tanah masam. Menara Perkebunan*. 70(2) : 50-57.

Efektivitas Jenis dan Konsentrasi Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah di Tanah Gambut

Eni Maftu'ah* dan A. Fahmi
Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa,
Jl. Kebun Karet, Loktabat, Banjarbaru 70700
email korespondensi: eni_balittra@yahoo.com

ABSTRACT

Organic fertilizers play a role in increasing biological, chemical, physical soil activity and plant growth and yield. The study aims to determine the effectiveness of liquid organic fertilizer and concentration on the growth and yield of shallots in peat soils. The study was conducted in a greenhouse, the Indonesian Swampland Agriculture Research Institute (ISARI), from July to September 2018. The treatment was a type of liquid fertilizer, namely (1) cow urine, (2) goat urine and the concentration of liquid organic fertilizer application, namely (1) 0, (2), 2ml /L, (3) 4 ml /L, (4) 8 ml /L, and (5) 16 ml /L. Plant growth observed was plant height, number of leaves and number of clumps, while yields were number of tubers per clump, tuber weight and tuber weight per clump at harvest. The results showed that plant height at 6 weeks after planting did not show any difference, while the highest number of leaves and number of clumps in the treatment of liquid fertilizer from goat urine with a concentration of 8 ml /L reached 47.8 and 10.5. The best shallot yield is shown by the treatment of liquid organic fertilizer from goat urine at a concentration of 8ml/L, and the lowest is in the control treatment. The number of tubers in goat urine liquid organic fertilizer treatment reached 7.5 tubers, while the average tuber weight reached 5.6 g, and tuber weight per pot reached 84.90 g / pot.

Keywords: goat urine, cow urine, peat soil

ABSTRAK

Pupuk organik berperan dalam meningkatkan aktivitas biologi, kimia, fisik tanah dan pertumbuhan serta hasil tanaman. Penelitian bertujuan untuk mengetahui efektivitas jenis pupuk organik cair serta konsentrasi terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah di tanah gambut. Penelitian dilaksanakan di rumah kaca, Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa, pada bulan Juli sampai September 2018. Perlakuan adalah jenis pupuk cair yaitu (1) urin sapi, (2) urin kambing dan konsentrasi aplikasi pupuk organik cair yaitu (1) 0, (2), 2ml/L, (3) 4 ml/L, (4) 8 ml/L, dan (5) 16 ml/L. Pertumbuhan tanaman yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah daun dan jumlah rumpun sedangkan hasil adalah jumlah umbi per rumpun, berat umbi serta berat umbi per rumpun saat panen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tinggi tanaman pada umur 6 MST tidak menunjukkan perbedaan, sedangkan jumlah daun dan jumlah rumpun tertinggi pada perlakuan pupuk cair dari urin kambing dengan konsentrasi 8 ml/L mencapai 47,8 dan 10,5. Hasil tanaman bawang merah terbaik ditunjukkan oleh perlakuan pemberian pupuk organik cair dari urin kambing pada konsentrasi 8ml/L, dan terendah pada perlakuan kontrol. Jumlah umbi pada perlakuan pupuk organik cair urin kambing mencapai 7,5 umbi, sedangkan berat umbi rata rata mencapai 5,6 g, dan berat umbi per pot mencapai 84,90 g/pot.

Kata kunci: urin kambing, urin sapi, tanah gambut

PENDAHULUAN

Bawang merah (*Allium ascalonicum L.*) merupakan salah satu komoditas utama sayuran yang ditargetkan swasembada oleh pemerintah Indonesia. Usahatani bawang merah cukup menguntungkan karena mempunyai pangsa pasar yang luas. Konsumsi bawang merah penduduk Indonesia mencapai 725 t/tahun dan meningkat sekitar 5% setiap tahun (Purbiati, 2012). Oleh karena itu diperlukan areal pengembangan untuk produksi bawang merah. Salah satu lahan yang berpotensi dikembangkan adalah lahan gambut. Lahan gambut di Indonesia saat ini diperkirakan luasnya mencapai 14,90 juta hektar yang tersebar di Sumatera 6,44 juta hektar (43 %), Kalimantan 4,78 juta hektar (32 %) dan Papua 3,69 juta hektar (25 %) (Ritung *etal*., 2011).

Pemanfaatan lahan gambut untuk pertanian dihadapkan pada masalah kesuburan tanah yang rendah, antara lain disebabkan karena pH tanah rendah, ketersediaan unsur hara makro (NPK) maupun mikro (Cu dan Zn) juga

sangat rendah (Maftuah, 2012; Suastika *et al*., 2006). Tingginya kemasaman disebabkan oleh tingginya asam-asam organik terutama humat dan fulvat (Charman, 2002). Rendahnya pH tanah akan mempengaruhi ketersediaan unsur hara yang lain seperti P, K dan Ca dan sejumlah unsur mikro (Marschner, 1986). Kapasitas pertukaran kation (KPK) pada tanah gambut sangat tinggi berkisar antara 100 - 300 me $100g^{-1}$ berdasarkan berat kering mutlak (Hartatik dan Suriadikarta, 2006). Tingginya nilai KPK menyebabkan tanggapan tanah terhadap reaksi asam basa yang terjadi dalam larutan tanah untuk mencapai kesetimbangan perlu lebih banyak reaktan baik amelioran maupun pupuk.

Tanah gambut mempunyai ketersediaan hara N, P dan K yang rendah. Kemampuan tanah gambut memegang hara phosphor yang sangat rendah pada tanah gambut (Maas *et al.*, 1993; Suryanto, 1994, Maftuah dan Nurita, 2016). Kalium di lahan gambut merupakan unsur hara yang mudah terlindi, karena tidak membentuk ikatan koordinasi dengan gugus fungsional gambut (Adriesse, 1988; Stevenson, 1994). Kamampuan daya pegang tanah gambut yang rendah terhadap unsur hara makro menyebabkan efektivitas pemupukan lewat tanah seringkali rendah. Efektitas dan efisiensi penggunaan pupuk cair lewat daun lebih tinggi dibandingkan lewat tanah (Yusuf dan Indrianto, 2017), intensitas pemberian pupuk organik cair juga mempengaruhi efektivitas penggunaan pupuk cair (Gani dan Nasamsir, 2019).

Produktivitas tanaman bawang merah di lahan gambut umumnya masih rendah (Firmansyah *et al*., 2014). Rendahnya kesuburant tanah gambut memyebabkan pemberian pupuk sangat tinggi untuk menunjang pertumbuhan dan produksi tanaman. Salah satu langkah untuk perbaikan kesuburan tanah guna pengembangan budidaya tanaman bawang merah pertanian di lahan gambut yaitu menggunakan pupuk organik berupa pupuk kandang secara langsung (Nurani, 2016). Pupuk organik dapat dapat berwujud padat padat dan cair, Pupuk cair merupakan pupuk yang dibuat dari bahan baku kotoran ternak, kompos, limbah alam dengan kandungan unsur hara lengkap. Pupuk ini mempunyai kelebihan diantaranya adalah mengurangi konsentrasi pemakaian pupuk kimia sampai 25%, aman bagi petani dan ramah lingkungan (Setyowati *et al.*, 2010).

Pemanfaatan pupuk organik cair dari urin ternak telah banyak dilakukan. Urin sapi memiliki kandungan N, P, K, dan terdapat hormon auksin yang sangat penting bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Produksi umbi bawang merah yang dihasilkan oleh biourin meningkat 39,16% (Wati *et al.*, 2014). Urin kambing dapat digunakan sebagai sumber pupuk organik cair pengganti pupuk cair organik komersial yang ditunjukan dengan peubah agronomi tanaman (Abdullah *et al.*, 2011). Perlakuan urin kambing konsentrasi 40 mL/L air dan 120 mL/L air cenderung berpengaruh baik terhadap bobot kering tajuk, bobot kering akar, dan nisbah tajuk akar bibit kelapa sawit (Alvi *et al*., 2018).

Penelitin bertujuan untuk mempelajari efektitas pupuk organik cair berbasis limbah dan konsentrasi aplikasinya terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah di tanah gambut.

BAHAN DAN METODE

Bahan penelitian yang diguanakan berupa bahan saprodi yang terdiri dari bibit bawang merah, pupuk anorganik (NPK, SP-36, KCl), bahan untuk pupuk organik cair yang telah diformulasi dari urin kambing dan urin sapi yang telah difermentasi dan ditambah bahan tertentu. Bahan lain adalah pestisida (herbisida, insektisida, fungisida), polibag, tanah gambut sebagai media tanam, bahan kimia untuk analisis tanah, serta bahan pembantu lainnya (penggaris, meteran, jangka sorong, dan sebagainya).

Penelitian dilaksanakan di rumah kaca Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa (Balittra), pada pada bulan Juli sampai September 2018. Penelitian dirancang dalam rancangan acak lengkap factorial dengan faktor (1) jenis pupuk organik cair, (2) konsentrasi aplikasi pupuk organik cair. Perlakuan jenis pupuk cair yaitu (1) urin sapi, (2) urin kambing dan konsentrasi aplikasi pupuk organik cair yaitu (1) 0, (2), 2ml/L, (3) 4 ml/L, (4) 8 ml/L, dan (5) 16 ml/L. Masing-masing kombinasi perlakuan diulang 3 kali.

Pembuatan pupuk organik cair dilakukan dengan fermentasi urin ternak (sapi dan kambing) dalam wadah berbeda. Untuk mempercepat fermentasi diberikan tambahan decomposer (EM-4) sebesar 1% dari bahan baku, dan molase sebagai sumber energy sebanyak 1%, kemudian dicampur dan difermentasi selama satu minggu. Setelah pupuk organik cair terfermentasi dicampur dengan terusi sebanyak 1 % untuk meningkatkan kadar unsur mikro dalam pupuk organik cair, kemudian diaduk sampai rata. Pupuk organik cair tersebut siap untuk digunakan.

Penelitian uji efektivitas pupuk organik cair dari urin ternak menggunakan tanaman bawang merah. Tanah yang digunakan adalah tanah gambut yang diambil dari lahan gambut di ds Landasan Ulin Utara, Kecamatan Landasan Ulin, Kodya Banjarbaru. Bahan gambut dimasukan dalam polibag-polibag dan ditimbang sebanyak 7.5 kg per polibag pada kadar air sekitar 90%. Bahan gambut yang digunakan berasal dari lahan gambut di lahan rawa

lebak yang mempunyai kesuburan tanah lebih baik dibandingkan tanah gambut dari lahan pasang surut. Karakteristik tanah awal yaitu pH H_2O 4,86 dan pH KCl 4,22, DHL 0,210 (mS cm^{-1}), C organik 17,16%, N total (1,576%), K total 0,039% dan P total (0,131%) dan KTK 125,13 ($cmol^{(+)}$ kg^{-1}).

Bahan gambut dalam polibag kemudian diberi amelioran berupa pupuk kandang sapi sebanyak 10 t/ha dan kapur 4 t/ha. Pemupukan dilakukan dalam 2 tahap yaitu pupuk dasar berupa NPK konsentrasi 200 kg/ha, SP 36 150 kg/ha, pupuk susulan pada umur 1 bulan berupa NPK 200 kg/ha, KCl 100 kg/ha.

Penanaman bawang merah setiap polibag sebanyak 2 umbi yang ditempatkan terpisah dengan jarak 15 cm antar umbi. Sebelum umbi bawang ditanam dilakukan pemangkasan bagian ujung umbi, untuk mempercepat masa dormasi umbi, dan selanjutnya umbi dicampur Dithane M-45 sebanyak 10 gram/1kg umbi, kemudian diperam selama 12 jam. Tanam dengan memasukkan umbi bawang merah ke dalam lubang tanam dengan gerakan seperti memutar sekerup sehingga ujung umbi tampak rata dengan permukaan tanah.

Pemeliharaan tanaman dilakukan dengan penyiraman setiap pagi dan sore sampai tanaman berumur satu bulan, kemudian setelah berumur 1 bulan lebih penyiraman dilakukan satu kali sehari. Pengendalian gulma dilakukan dengan cara manual dan pengendalian serangan OPT dengan penyemprotan fungisida untuk pencegahan setiap 2 minggu sekali.

Aplikasi perlakuan dilakukan setelah tanaman berumur 2 minggu, dengan frekuensi penyemprotan pupuk organic cair (POC) setiap satu minggu sekali. Konsentrasi penyemprotan sesuai perlakuan konsentrasi POC mulai dari tanpa POC (0 ml/L), sampai konsentrasi 2, 4, 8 dan 16 ml/L. Setelah POC diencerkan sesuai perlakuan dilakukan penyemprotan pada daun tanaman bawang secara merata sesuai perlakuan.

Variabel pengamatan pertumbuhan tanaman bawang merah meliputi jumlah daun, jumlah rumpun/anakan, tinggi tanaman, sedangkan untuk komponen hasil adalah jumlah umbi per rumpun, berat umbi serta berat umbi per rumpun saat panen. Variabel pengamatan berupa tinggi tanaman, jumlah rumpun serta hasil tanaman bawang merah. Analisis data dilakukan terhadap variabel pengamatan mengunakan sidik ragamnya dan dilanjutkan dengan uji Duncan 5%, analisis korelasi dan regresi antara parameter akan dilakukan jika terdapat hubungan dan pengaruh perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Pupuk Organik Cair

Karakteristik pupuk organik cair yang dihasilkan sangat tergantung pada bahan baku yang digunakan. Pupuk organik cair yang berasal dari urin kambing mempunya kandungan hara N, P dan K lebih tinggi dibandingkan pupuk organik cair dari urin sapi (Tabel 1).

Tabel 1. Kadar hara pupuk organik cair (POC) berbahan dasar urin kambing dan urin sapi

Parameter	Kadar hara	
	POC urin kambing	POC urin sapi
pH	7,65	7.70
DHL	22,9	17,35
N	3,55 %	1,41%
P	0,37 %	0.10%
K	1,71 %	0,48 %
Ca	51,7 ppm	38 ppm
Mg	324,2 ppm	301ppm
Cu	1200 ppm	1000 ppm
Zn	500 ppm	350 ppm

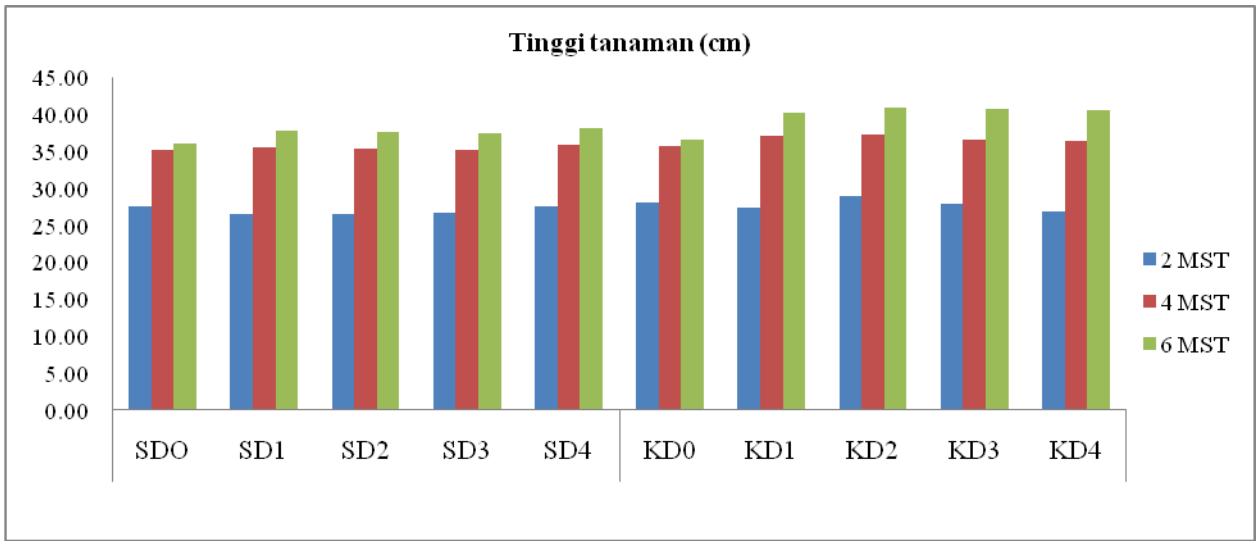
Karakteristik pupuk organik cair yang dihasilkan tergantung pada bahan baku dan kondisi ternak. Hasil fermentasi untuk pH berkisar antara 7,65-7,70, sedangkan N total pada POC dari urin kambing lebih tinggi mencapai 3,55% sedangkan pada POC dari urin sapi mencapai 1,41%, P pada POC urin kambing mencapai 0,37% sedangkan pada POC urin sapi mencapai 0,10% dan K mencapai 1,71% pada POC urin kambing dan 0,48% pada POC urin sapi (Tabel 1). Berdasarkan hasil penelitian Alvi *et al*. (2018) pupuk organik cair dari urin kambing mengandung hara N, P dan K lebih tinggi dibandingkan urin sapi dan kelinci. Kadar N total mencapai 3,55% untuk

urin kambing dan 0,23% untuk urin sapi sedangkan P_2O_5 mencapai 0,05% untuk urin kambing dan 0,07% untuk urin sapi, sedangkan K_2O mencapai 7,90% untuk urin kambing dan 1,70% untuk urin sapi (Alvi *et al*. 2018). Selain jenis bahan baku waktu fermentasi juga mempengaruhi kualitas pupuk organik cair yang dihasilkan. Menurut Kurniawan *et al*. (2017) kandungan N, P, K pada pupuk organik cair yang terbaik ialah dengan waktu fermentasi 18 hari yang menghasilkan nitrogen (N) 0,69%, fosfor (P_2O_5) 2,09%, dan kalium (K_2O) 0,64%.

Penggunaan pupuk organik cair (POC) dari urin ternak memberikan manfaat bagi pertumbuhan tanaman, karena kandungan N dan K yang sangat tinggi, mengandung hormon pertumbuhan bagi tanaman serta mudah diserap tanaman. Pemberian pupuk organik cair harus memperhatikan konsentrasi atau konsentrasi yang diaplikasikan terhadap tanaman. Dari beberapa penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair melalui daun memberikan pertumbuhan dan hasil tanaman yang lebih baik daripada pemberian melalui tanah (Hanolo, 1997). Penyerapan unsur hara oleh tanaman selain melalui akar juga dapat melalui daun (Sundari, 2012). Pemberian pupuk organik cair akan efektif jika diberikan dengan konsentrasi dan waktu yang tepat. Pupuk organik cair lebih mudah terserap oleh tanaman karena unsur-unsur di dalamnya sudah terurai.

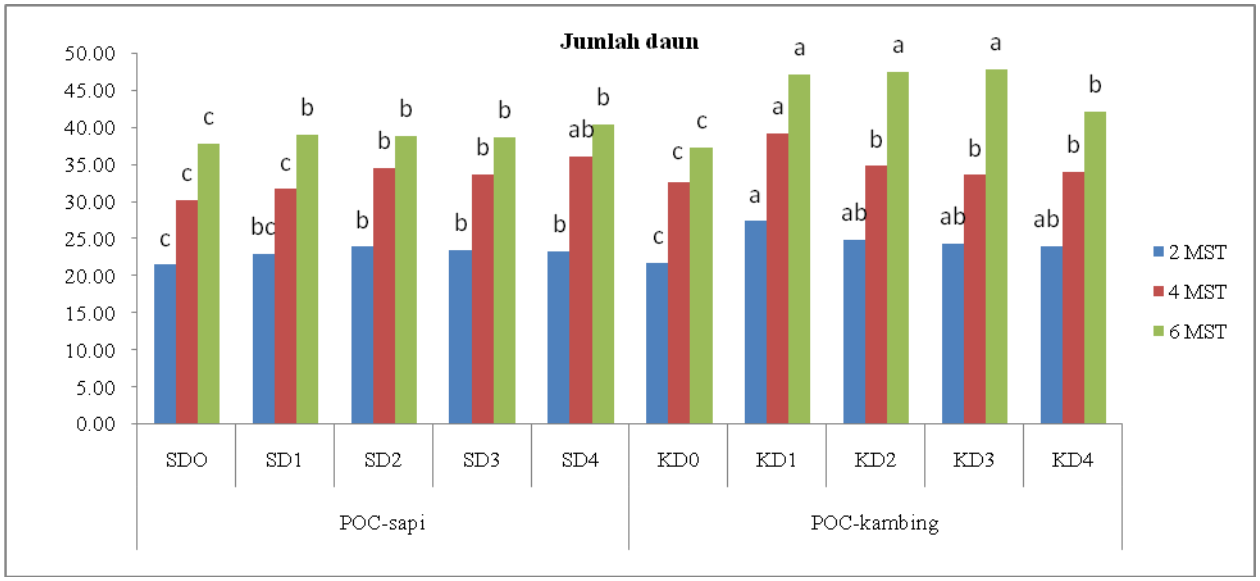
Pertumbuhan Tanaman Bawang Merah

Berdasarkan hasil analisis ragam, pemberian pupuk organik cair tidak nyata mempengaruhi tinggi tanaman bawang merah. Namun pada perlakuan pemberian pupuk organik cair dari urin kambing konsentrasi 4 ml/L dan 8 ml/L memberikan pengaruh lebih baik terhadap tinggi tanaman bawang merah (Gambar 1). Terhadap jumlah daun perlakuan jenis dan konsentrasi pupuk organik cair memberikan pengaruh nyata (Gambar 2), begitu juga terhadap jumlah rumpun per tanaman menunjukkan pengaruh nyata (Gambar 3).



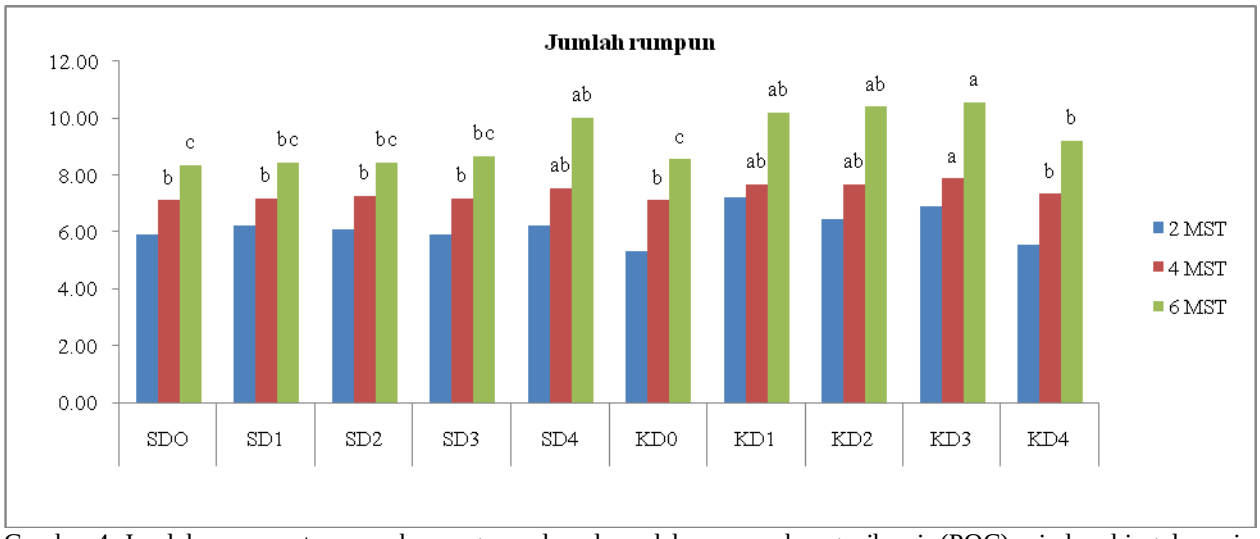
Gambar 1. Tinggi tanaman bawang merah pada perlakuan pupuk organik cair (POC) urin kambing dan urin sapi

Terjadi interaksi nyata antara jenis pupuk organik cair dengan konsentrasi pupuk terhadap jumlah daun per tanaman. Perlakuan yang memberikan hasil tertinggi terhadap jumlah daun adalah perlakuan pemberian pupuk organik cair dari urin kambing konsentrasi 8 ml/L namun tidak berbeda nyata dengan 2 ml/L dan 1 ml/L mencapai 47 helai daun (Gambar 2). Kandungan hara N pada pupuk organik cair dari urin kambing lebih tinggi dibandingkan pupuk organik cair dari urin sapi (Tabel 1). Tingginya konsentrasi N pada urin kambing mampu meningkatkan serapan N oleh tananaman bawang merah, sehingga berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman. Sebaliknya kekurangan hara N akan membatasi pembelahan dan perbesaran sel (Sumiati dan Gunawan 2007). Nitrogen merupakan komponen struktural dari sejumlah senyawa organik penting, seperti asam amino, protein, nukleoprotein, berbagai enzim, purin, dan pirimidin yang sangat dibutuhkan untuk pembesaran dan pembelahan sel, sehingga pemberian nitrogen optimum dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman. Jumlah dan lebar daun mengalami peningkatan dengan meningkatnya konsentrasi N (Gardner *et al*., 1985)



Gambar 2. Jumlah daun tanaman bawang merah pada perlakuan pupuk organik cair (POC) urin kambing dan urin sapi

Terhadap jumlah rumpun per tanaman perlakuan jenis pupuk organik cair dan konsentrasi memberikan interaksi nyata. Perlakuan yang membrikan jumlah rumpun terbanyak adalah perlakuan pemberian pupuk organik cair dari urin kambing pada konsentrasi 8 ml/L mencapai 10,6 rumpun per tanaman, disusul oleh perlakuan pemberian urin kambing pada konsentrasi 4 ml/L mencapai 10,4 rumpun. Peningkatan konsentrasi pupuk organik cair dari 8 ml/L menjadi 16 ml/L justru menurunkan jumlah rumpun per tanaman. Konsentrasi untuk aplikasi optimum untuk pupuk organik cair dari urin kambing diperoleh pada perlakuan 8 ml/L.

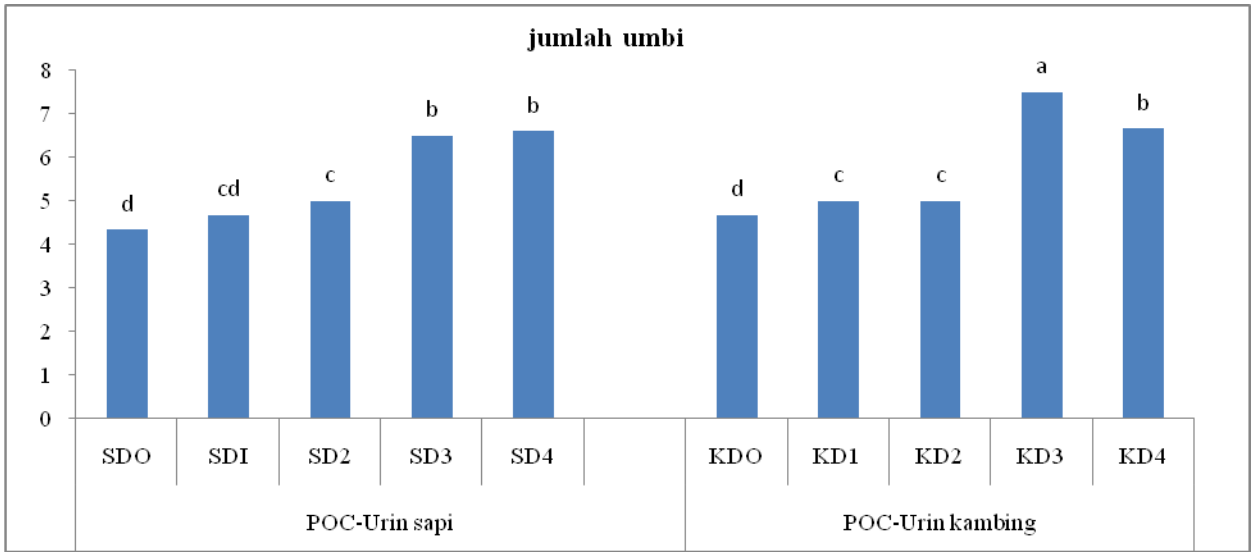


Gambar 4. Jumlah rumpun tanaman bawang merah pada perlakuan pupuk organik cair (POC) urin kambing dan urin sapi

Komponen Hasil dan Hasil Bawang Merah

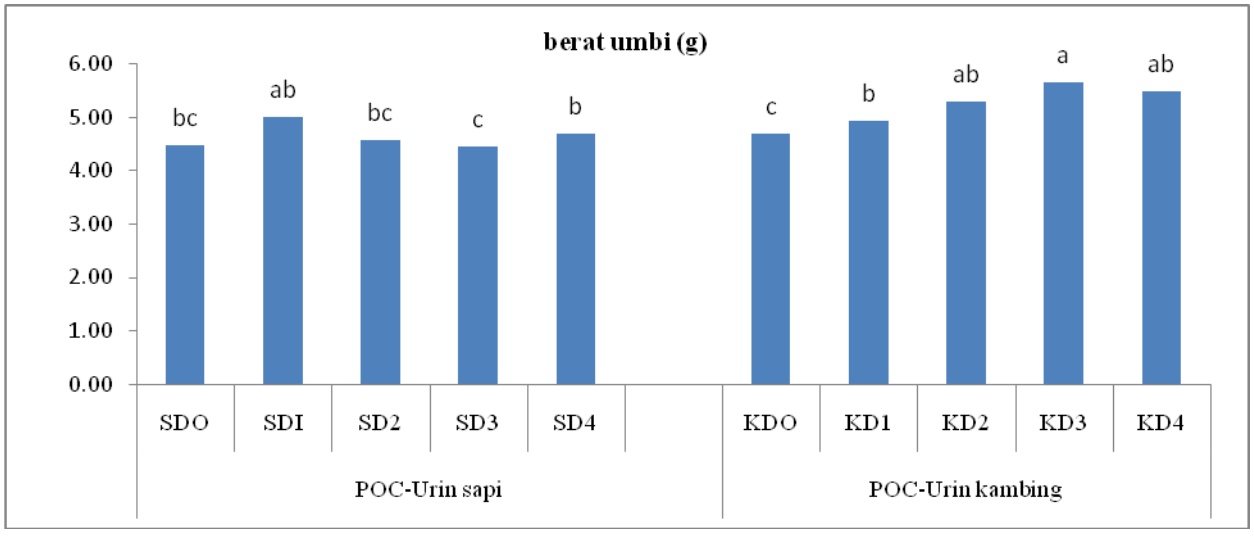
Perlakuan jenis pupuk dan konsentrasi pupuk organik cair memberikan interaksi nyata terhadap jumlah umbi, berat umbi dan hasil umbi bawang merah. Jumlah umbi bawang merah yang dihasilkan terbanyak dijumpai

pada perlakuan aplikasi pupuk organik cair dari urin kambing pada konsentrasi 8 ml/L mencapai 7,5 umbi, sedangkan paling rendah pada perlakuan tanpa pemberian pupuk organik cair. Pupuk organik cair dari urin sapi juga memberikan kenaikan jumlah umbi dengan konsentrasi pemberian 16 ml/L mencapai 6,6 umbi. Efektivitas pupuk organik cair dari urin kambing lebih tinggi dibandingkan pupuk organik dari urin sapi. Hal tersebut disebabkan kandungan N, P, K pupuk organik cair dari urin kambing lebih tinggi dibandingkan pupuk organik cair urin sapi.



Gambar 5. Pengaruh jenis dan konsentrasi pupuk organik cair dari urin sapi dan kambing terhadap berat umbi per rumpun

Perlakuan jenis dan konsentrasi pupuk organik cair juga mempengaruhi berat umbi bawang merah. Berat umbi rata-rata tertinggi juga diperoleh pada aplikasi pupuk organik cair dari urin kambing pada konsentrasi 8 ml/L mencapai 5,6 gram dan tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 4 dan 16 ml/L (Gambar 6). Pemberian pupuk organik cair dari urin kambing meningkatkan berat umbi rata-rata sampai 20% dibandingkan tanpa pemberian pupuk organik cair, sedangkan pada pemberian pupuk organik cair dari urin sapi meningkatkan berat umbi sampai 12% dibandingkan kontrol.

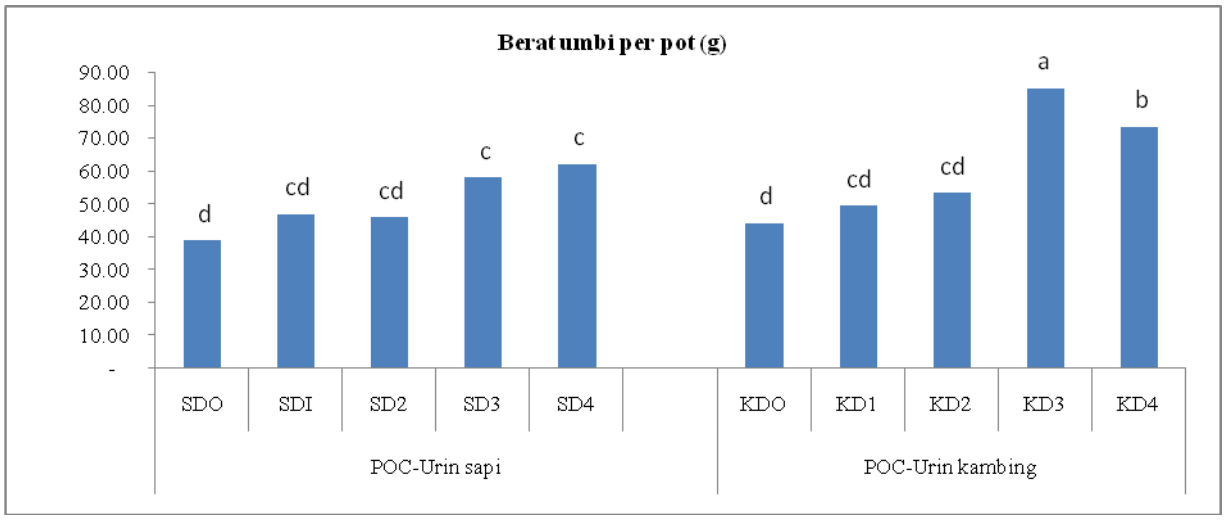


Gambar 6. Pengaruh jenis dan konsentrasi pupuk organik cair dari urin sapi dan kambing terhadap berat umbi per rumpun

Pupuk organik cair dapat dipergunakan untuk semua jenis tanaman hortikultura dengan konsentrasi 1-2 ml/L yang disiramkan lewat tanah atau daun setiap 2-4 minggu sekali (Anonim, 2000). Biourin sapi dengan konsentrasi 20% menghasilkan rata-rata pertambahan berat kering umbi bawang merah tertinggi sebesar 123,33 g per tanaman dengan daun (Tandi *et al*., 2015). Biourin dari sapi dengan konsentrasi 30% menghasilkan rata-rata pertambahan jumlah umbi bawang merah tertinggi mencapai 4,43 g umbi (Tandi *et al.,* 2014). Pemberian pupuk organik dapat meningkatkan kualitas bawang merah dan juga tingkat susut bobot umbi dalam proses penyimpanan (Suwandi dan Rosliani 2014).

Efektivitas pupuk organik cair berbeda-beda tergantung pada komposisi haranya. Kondisi tersebut berimplikasi terhadap konsentrasi yang sesuai untuk aplikasi pada tanaman bawang merah. Hasil penelitian Setyowati *et al.* (2010), menunjukkan bahwa konsentrasi pupuk organik cair 4 ml/L dapat meningkatkan jumlah umbi, sedangkan konsentrasi 5 ml/L dapat meningkatkan berat basah umbi. Hasil penelitian lainnya menunjukkan bahwa pemberian berbagai pupuk organik tidak memberikan respons positif terhadap pertumbuhan bawang merah kecuali jumlah anakan umur 3 MST dan bobot kering umbi per sampel (Anisyah *et al*., 2014).

Berat umbi bawang banyak ditentukan oleh serapan hara Kalium oleh tanaman. Kadar K pada pupuk organik cair dari urin kambing lebih tinggi dibandingkan pada pupuk organik dari urin sapi. Kalium dalam jaringan tanaman sangat berperan dalam fungsi fisiologi dan proses biokimia tanaman. Kalium mempengaruhi beberapa proses fisiologis dalam tanaman antara lain yaitu: pertumbuhan jaringan meristem, kadar air dalam jaringan tanaman, fotosintesis dan proses transportasi dalam jaringan tanaman sehingga mempengaruhi kualitas hasil tanaman (Megel dan Kirkby, 1987). Kalium tidak hanya mempengaruhi proses fisiologis tanaman, tetapi juga metabolisme dalam jaringan tanaman (Yeo dan Flowers, 2007). Damanik *et al*. (2011) yang menyatakan bahwa kalium sangat dibutuhkan untuk pembentukan pati dan translokasi hasil-hasil fotosintesis seperti gula. Pada tanaman padi-padian unsur ini berperan dalam pembentukan umbi dan pada tanaman umbi-umbian untuk pembentukan umbi. Sedangkan fosfor berperan dalam pembentukan lemak dan albumin, pembentukan buah, bunga dan biji (fase generatif) serta merangsang perkembangan akar. Hasil umbi segar per tanaman dan hasil umbi kering per tanaman paling tinggi diperoleh dengan pemberian 500 kg/ha pupuk NPK Phonska + 2,5 t/ha pupuk organik (Petroganik)+ 10 kg/ha pupuk hayati (Biotricho), namun tidak beda nyata dengan pemberian 250 kg/ha NPK Phonska + 2,5 ton/ha pupuk organik (Petroganik) (Suwandi *et al*., 2015).



Gambar 7. Pengaruh jenis dan konsentrasi pupuk organik cair dari urin sapi dan kambing terhadap berat umbi per pot

Pemberian pupuk organik cair dari urin kambing dengan dosis 8 ml/L mampu memberikan hasil tertinggi yaitu 84.90 g/pot, atau mampu meningkatkan hasil sampai 93% dibandingkan tanpa pemberian pupuk organik (43,91 g/pot) (Gambar 7). Pemberian pupuk organik cair dari urin kambing memberikan hasil lebih tinggi sebesar 17,54% dibandingkan pemberian pupuk organik cair dari urin sapi. Berdasarkan gambar 7, konsentrasi optimum pupuk organik cair dari urin kambing adalah 8 ml/L. Pupuk organik dari urin sapi masih menunjukkan linear sampai konsentrasi 16 ml/L meskipun tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 8 ml/L.

Hasil bawang merah per pot jika dikonversi dalam luasan per hektar dapat diketahui bahwa pemberian pupuk organik cair dari urin kambing dengan dosis 18 ml/L mampu menghasilkan umbi bawang merah setara 10,51 t/ha. Hasil tersebut lebih tinggi dibandingkan produksi umbi yang dihasilkan oleh perlakuan POC Nasa dengan konsentrasi 3 ml/L air yang dapat menghasilkan bawang merah 9,12 t/ha (Nugrahini, 2013). Konsentrasi biourin memiliki pengaruh yang signifikan terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, diameter umbi, jumlah umbi, berat umbi segar dan berat umbi kering (Tandi *et al.*, 2015). Pemberian larutan biourin sapi 150 ml/tanaman meningkatkan bobot segar konsumsi tanaman dari 8,89 menjadi 15,41 ton/ha atau setara dengan 73,34% dibandingkan tanpa pemberian biourin sapi (Filaprasetyowati *et al.*, 2015). Urin domba berpengaruh nyata terhadap jumlah daun, bobot basah umbi per sampel dan bobot kering umbi per plot (Putri *et al*., 2012).

KESIMPULAN

Jenis dan konsentrasi pupuk organik cair tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, namun berpengaruh nyata terhadap jumlah daun, jumlah rumpun, jumlah umbi, ukuran umbi dan hasil umbi bawang merah. Hasil tanaman bawang merah terbaik ditunjukkan oleh perlakuan pemberian pupuk organik cair dari urin kambing pada konsentrasi 8ml/L, dan terendah pada perlakuan kontrol. Jumlah umbi pada perlakuan pupuk organik cair urin kambing mencapai 7,5, berat umbi rata rata mencapai 5,6 g, dan berat umbi per pot mencapai 84,90 g/pot. Efektivitas pupuk organik cair dari urin kambing lebih tinggi sekitar 17,54% lebih tinggi dibandingkan pupuk organik dari urin sapi. Konsentrasi optimum untuk aplikasi pupuk organik cair dari urin kambing adalah 8 ml/L, sedangkan untuk pupuk organik dari urin sapi adalah 18 - 16 ml/L.

DAFTAR PUSTAKA

Abdullah, 2011. Budidaya Bawang Merah di Lahan Gambut Kalimantan Barat. http://epetani.deptan.go.id/budidaya/budiday a-bawang-merah-di-lahan-gambut-kalimantan-barat-1816.

Alvi, B., M. Ariyanti, Y. Maxiselly, 2018. Pemanfaatan beberapa jenis urin ternak sebagai pupuk organik cair dengan konsentrasi yang berbeda pada tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di pembibitan utama. Jurnal Kultivasi Vol. 17 (2).622-627.

Adriesse, J.P. 1988. Nature and management of tropical peat soil. Soil resources, management and conservation service, FAO Land and Water Development Division. FAO. Rome. p.50-52.

Anonim. 2000. Pedoman pengharkatan hara kompos. Laboratorium Natural Products, SEAMEO- BIOTROP. Bogor

Anisyah, A., R. Sipayung , C. Hanum. 2014. Pertumbuhan dan produksi bawang merah dengan pemberian berbagai pupuk organik. Jurnal Online Agroekoteknologi, No.2 : 482- 496.

Charman, D., 2002. Peatlands and Environmental Change. Jhon Wiley & Sons. Ltd. England.

Damanik, M.M.B., Bachtiar E.H., Fauzi, Sarifuddin, H. Hamidah , 2011. Kesuburan Tanah dan Pemupukan. USU Press, Medan. hal. 262.

Firmansyah, M.A., D. Musaddad, T. Liana, M.S. Mokhtar, M.P. Yufdi, 2014. Uji Adaptasi Bawang Merah di Lahan Gambut Pada Saat Musim Hujan di Kalimantan Tengah. J. Hort. 24(2):114-123.

Filaprasetyowati, N. E., M. Santosa, N. Herlina, 2015. Kajian penggunaan pupuk biourin sapi dan pupuk anorganik terhadap pertumbuhan dan hasil bawang daun (*Allium fistulosum* L.). Jurnal Produksi Tanaman, 3 (3); hlm. 239 – 248

Gardner, F.P., Pearce, R.B., Mitchell, R.I., 1985. Physiology of Crop Plant. Iowa State University Press, Ames.

Gani, Z. F., Nasamsir, 2019. Uji lapang bahan organik masukan rendah pada berbagai metode aplikasi pemupukan melalui tanah dan daun terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai (*Glicyne max* (L.) Merril) di tanah Ultiol, Jurnal Media Pertanian Vol. 4 (1)26 – 37

Hanolo, W. 1997. Tanggapan tanaman selada dan sawi terhadap dosis dan cara pemberian pupuk cair stimulan. Jurnal Agrotropika 1. 25-29

Hartatik, W., D.A. Suriadikarta, 2006. Teknologi Pengelolaan Hara Lahan Gambut. dalam Karakteristik dan Pengelolaan Lahan Rawa, I. Las (eds). Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. Bogor.

Kurniawan1, E., Z. Ginting, P. Nurjannah, 2017. Pemanfaatan urine kambing pada pembuatan pupuk organic cair terhadap kualitas unsur hara makro (NPK). Jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek. Hal.1-10. e-ISSN : 2460 – 8416.

Maas, A. 1993. Perbaikan kualitas gambut dan sematan Fosfat. Dalam : Prosiding Seminar Nasional Gambut II. Tri Utomo, S dkk., (Eds). HGI-BPPT Jakarta 13 – 14 Januari 1993

Maftuah, E. 2012. Ameliorasi lahan gambut terdegradasi dan pengaruhnya terhadap produktivitas jagung manis. Disertasi. UGM. Yogjakarta, 2012.

Maftu'ah, E. dan Nurita, 2016. Pengaruh Biochar terhadap Ketersediaan Fosfat dan Emisi Karbon Dioksida Tanah Gambut. Prossiding. Kongres Nasioinal Perkumpulan Masyarakat Gambut Indonesia (HGI) ke VII dan Seminar Pengelolaan Lahan Sub-Optimal secara Berkelanjutan. Bogor, 26-28 Oktober 2016.

Marschner H. (1986): Mineral nutrition in higher plants. Wd Ltd. The Greystone Press, Antrim, Northern Ireland.

Megel and Kirkby, 1987. Principles of Plant Nutrition. International Potash Institute. Swezerland.

Nurani, H., 2016. Pengaruh Pupuk Kandang Kotoran Ayam dan Pupuk Multi KP terhadap Umur Panen dan Hasil Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) pada Tanah Gambut. Skripsi. Fakultas Pertanian dan Kehutanan Universitas Muhammadiyah Palangkaraya. Palangka Raya

Nugrahini, T., 2013. Respon tanaman bawang merah (*Allium ascolonicum* L.) varietas tuk tuk terhadap pengaturan jarak tanam dan konsentrasi pupuk organik cair nasa. ZIRAA'AH, Volume 36 Nomor 1; Halaman 60-65.

Putri, M., R. Sipayung , M. Sinuraya, 2012. Pertumbuhan dan produksi bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) dengan pemberian vermikompos dan urin domba. Jurnal Online Agroekoteknologi. 1 (1); 124-138.

Purbiati, T. 2012. Potensi pengembangan bawang merah di lahan gambut. J. Litbang Pert. Vol. 31 No. 3: 113-118.

Ritung, S., Wahyunto, K. Nugroho, Sukarman, Hikmatullah, Suparto, dan C. Tafakresnanto. 2011. Peta Lahan Gambut Indonesia, skala 1:250.000. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Kementerian Pertanian.

Setiyowati, S. Haryanti dan R. B. Hastuti. 2010. Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Pupuk Organik Cair tehadap Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L). Bioma12(2): 44-48.

Stevenson, F.J. 1994. Humus Chemistry: Genesis, composition, and reaction. Edisi ke 2. John Wiley & Sons, Inc. New York. 496 halaman.

Suastika, I W. 2004. Efektivitas amelioran tanah mineral berpirit yang telah diturunkan kadar sulfatnya pada peningkatan produktivitas tanah gambut. Tesis S2. Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Suryanto, 1994. Improvement of the P nutrient status of tropical ombrogenous peat soils from Pontianak, West Kalimantan, Indonesia. Phd Thesis. Universiteit Gent. 216 halaman.

Sundari, E., Sari, E. dan Rinaldo, R.. 2012. Pembuatan Pupuk Organik Cair Menggunakan Bioaktivator Biosca dan EM4. Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta. Palembang

Sumiati, E. Gunawan, O.S. 2007. Aplikasi Pupuk Hayati Mikoriza untuk Meningkatkan Efisiensi Serapan Unsur Hara NPK serta Pengaruhnya terhadap Hasil dan Kualitas Umbi Bawang Merah. J. Hort. 17(1):34-42.

Suwandi dan Rosliani. 2004. Pengaruh Kompos, Pupuk Nitrogen dan Kalium Pada Cabai yang Ditanam Gilir Dengan Bawang Merah. J.Hort. Vol. 14 no. 1. Hlm 41.

Suwandi, G.A. Sopha, L. Lukman, M.P. Yufdy. 2015. Efektivitas pengelolaan pupuk organik, NPK, dan pupuk hayati terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah. J. Hort. 25(3): 208-221

Tandi, O. G., J. Paulus dan A. Pinaria, 2015. Pertumbuhan dan produksi bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) Berbasis aplikasi biourin sapi. Eugenia, 21 (3); 142-150.

Wati, Y.T., E.E. Nurlaelih, M. Santosa, 2014. Pengaruh aplikasi biourin pada pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Allium ascolanicum* L.) Jurnal Produksi Tanaman 2(6);613-619.

Yusuf, Y., A. Indrianto, 2017. Pengaruh medium pupuk organic cair (POC) terhadap karakter morfologi dan jumlah tunas protokorm anggrek Vanda limbata Blume x Vanda tricolor Lindl. jurnal Bionature, Vol 17 (1); hlm. 14-23

Yeo, R.A. and T.J. Flower. 2007. Plant Solute Transport. Blackwell Publishing

Pengaruh Dosis Pemupukan NPK dan Varietas terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah di Lahan Gambut

Eni Maftu'ah* dan Ani Susilawati
Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa,
Jl. Kebun Karet, Loktabat, Banjarbaru 70700
email korespondensi: eni_balittra@yahoo.com

ABSTRACT

One of the problems of peat land is very low soil fertility. The selection of the appropriate variety is one of the important things in the cultivation of onions in peatlands. The appropriate NPK fertilizer dose and suitable varieties can increase the growth and yield of onion plants. The study aims to determine the effect of NPK fertilizer doses and red onions varieties on red onions yields in peatlands. The study was conducted in the village of Landasan Ulin Utara, sub-district Landasan Ulin, Banjarbaru from June to September 2017. The treatments were arranged in a factorial randomized block design, with two factors, ie (1) NPK fertilizer doses (50%, 75%, 100% and 125% of the recommended dosage), and factor (2); varieties (Bima and Bauji) and repeated 3 times. Observation variables were plant height, number of clumps and onion yield. The results showed that the NPK fertilization dose of 75% of the recommended dose gave results not different from the 100% dose of Bauji varieties on plant height and number of clumps. The highest tuber weight per clump and onion yield showed by bauji variety at a 100% fertilization dose reached 13.31 t/ha, but not significantly different with 75% NPK dose at bauji variety reaching 13.06 t/ha.

Key words: NPK fertilizer doses, shallot varieties, peatlands

ABSTRAK

Salah satu masalah lahan gambut dalam untuk budidaya bawang merah adalah kesuburan tanah yang sangat rendah. Pemilihan varietas yang tepat merupakan salah satu hal penting dalam budidaya bawang merah di lahan gambut. Pemupukan NPK yang tepat dosis serta pemilihan varietas yang sesuai dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh dosis pupuk NPK dan vareitas bawang merah terhadap hasil bawang merah di lahan gambut. Penelitian dilakukan di desa Landasan Ulin Utara, kecamatan Landasan Ulin, Kodya Banjarbaru pada bulan Juni sampai September 2017. Perlakuan disusun dalam rancangan acak kelompok factorial, dengan faktor 1; Dosis pupuk NPK (50 %, 75%, 100% dan 125% dari dosis rekomendasi), dan faktor II; varietas (Bima dan Bauji) dan diulang 3 kali. Variabel pengamatan berupa tinggi tanaman, jumlah rumpun serta hasil tanaman bawang merah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dosis pemupukan NPK sebesar 75% dari dosis rekomendasi memberikan hasil tidak berbeda dengan dosis 100% pada varietas bauji terhadap tinggi tanaman dan jumlah rumpun. Berat umbi per rumpun serta hasil bawang merah tertinggi pada pemupukan dosis 100%, mencapai 13,31 t/ha namun tidak berbeda nyata dengan dosis 75% pada varietas bauji mencapai 13.06 t/ha.

Kata kunci: dosis pupuk NPK, varietas bawang merah, lahan gambut

PENDAHULUAN

Pengembangan bawang merah pada beberapa agroekosistem termasuk lahan gambut berpeluang untuk mendukung program swasembaga bawang merah sekaligus untuk tujuan ekspor. Salah satu komoditas yang mempengaruhi kestabilan ekonomi nasional adalah komoditi bawang merah. Seringkali harga bawang merah di pasaran tidak stabil dimana pada satu saat melambung tinggi dan pada saat tertentu sangat rendah, sehingga berpengaruh terhadap inflansi. Produksi bawang merah yang tidak merata sepanjang tahun dan bersifat musiman mengakibatkan pemerintah mengambil kebijakan untuk melakukan impor bawang merah guna memenuhi pasokan bawang merah di Indonesia dengan tujuan agar harga tetap stabil. Sementara itu, pada bulan September hingga November di mana sedang terjadi musim kemarau, pasokan bawang merah sangat melimpah (Yanuarti dan Afsari 2016).

Lahan gambut di Indonesia mempunyai luas 14,91 juta ha yang tersebar di empat pulau besar yaitu Sumatera 6,44 juta ha, Kalimantan 4,78 juta ha, Papua 3,69 juta ha, dan Sulawesi < 0,10 juta ha (Ritung *et al*., 2011). Pengembangan lahan rawa gambut untuk pertanian menghadapi masalah antara lain: kemasaman tanah

tinggi, ketersediaan unsur hara dalam tanah rendah, kandungan asam-asam organik tinggi, emisi karbon dan tingginya serangan organisme pengganggu tanaman (OPT).

Tanaman bawang merah mempunyai peluang untuk dikembangkan di lahan gambut. Secara teknis bawang merah dapat ditanam di dataran rendah, baik di lahan basah maupun kering (BPTP Sultra, 2009). Produksi bawang merah di lahan gambut Kalimantan Barat berkisar antara 11-12 t/ha umbi kering (Purbiati, 2012). Varietas bawang merah menentukan keberhasilan dan produksi yang dihasilkan. Berbagai hasil penelitian menunjukkan bahwa varietas bawang merah memegang peranan penting terhadap hasil bawang merah (Koswara 2007). Di Kalimantan Barat, varietas yang cocok dan berdaya hasil tinggi di lahan gambut ialah Sumenep, Moujung, dan Bali Karet (Purbiati *et al*. 2010).

Pemilihan varietas sangat penting karena jika tidak sesuai dengan agroekosistem akan menimbulkan kerugian dan bahkan kegagalan panen. Dengan mengintroduksi varietas bawang merah yang sesuai dengan agroekologi, pengembangan bawang merah di lahan gambut diharapkan dapat meningkatkan produksi bawang merah nasional dan meningkatkan pendapatan petani sayuran di lahan gambut (Purbiati, 2010). Selain varietas, ameliorasi dan pemupukan menentukan pertumbuhan dan hasil bawang merah di lahan gambut.

Pemupukan yang tepat diharapkan meningkatkan efisiensi pemupukan serta meningkatkan hasil sehingga dapat meningkatkan keuntungan petani. Penggunaan pupuk yang berlebihan selain tidak efektif juga dapat mempengaruhi ketersetiaan hara mikro dan pencemaran lingkungan (Bangun *et al*. 2000). Untuk mencapai pertumbuhan optimal, seluruh unsur hara harus dalam keadaan seimbang, artinya tidak boleh ada satu unsur hara pun yang menjadi faktor pembatas (Pahan, 2008). Agar jumlah dan bobot umbi bawang merah yang dihasilkan tinggi, maka pertumbuhan tanaman harus cepat dan baik. Hidayat dan Rosliani (1996) menyatakan bahwa kebutuhan N untuk produksi umbi bawang merah bervariasi. Menurut Purbiati *et al.* (2012) dosis N adalah 190 kg/ha, P_2O_5 92 kg/ha dan K_2O 120 kg/ha merupakan dosis pupuk NPK optimal untuk bawang merah dengan jarak tanam 15x20 cm di tanah Andisol. Dosis pupuk NPK paling baik untuk varietas Bima Curut adalah 180 kg N/ha, 120 kg P_2O_5 /ha, dan 60 kg K_2O/ha, sedangkan untuk varietas Bangkok adalah 270 kg N/ha, 120 kg P_2O_5 /ha, dan 120 kg K_2O/ha (Sumarni *et al*. 2012). Dosis rekomendasi pemupukan bawang merah di lahan gambut berupa pupuk dasar berupa NPK dosis 200 kg/ha, SP 36 150 kg/ha, pupuk susulan I (14 hst) berupa NPK 200 kg/ha, KCl 100 kg/ha, dan pupuk susulan 2 (35 hst) berupa NPK 100 kg/ha dan KCl 100 kg/ha (BPTP Kalbar, 2018). Bervariasinya dosis pemupukan NPK untuk bawang merah mengindikasikan bahwa penentuan dosis sangat tergantung pada kesuburan tanah dan varietas bawang merah.

Penelitian bertujuan untuk mempelajari pengaruh dosis pemupukan NPK dan varietas terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah di lahan gambut.

BAHAN DAN METODE

Bahan penelitian yang digunakan berupa bahan saprodi yaitu bibit bawang merah, pupuk NPK, SP-36, KCl, herbisida, insektisida, fungsisida, bahan kimia untuk analisis tanah serta bahan pendukung lainnya.

Penelitian dilaksanakan di lahan gambut di desa Landasan ulin Utara, Kecamatan Landasan Ulin, Kodya Banjarbaru pada bulan juni sampai September 2017. Penelitian disusun dengan rancangan kelompok faktorial dengan 3 ulangan, dengan faktor 1; Dosis pupuk NPK (50 %, 75%, 100% dan 125% dari dosis rekomendasi), dan faktor II; varietas (Bima dan Bauji). Dosis rekomendasi pemupukan bawang merah di lahan gambut berupa pupuk dasar berupa NPK dosis 200 kg/ha, SP 36 150 kg/ha, pupuk susulan I (14 hst) berupa NPK 200 kg/ha, KCl 100 kg/ha, dan pupuk susulan 2 (35 hst) berupa NPK 100 kg/ha dan KCl 100 kg/ha (BPTP Kalbar, 2018).

Pembersihan lahan dari rumput dan semak belukar dilakukan dengan herbisida, kemudian gulma yang telah mati ditebas. Setelah lahan bersih dilakukan pengambilan sampel tanah awal untuk mengetahui kesuburan tanah. Selanjutnya dilakukan leveling untuk meratakan tanah, kemudian pada lahan yang telah rata/datar dibuat bedengan-bedengan dan parit berukuran lebar 1,2 m dan panjang 5m.

Bahan pembenah tanah yang diberikan adalah pupuk kandang kotoran sapi 10 t/ha dan kapur 4 t/ha. Bahan pembenah tanah diberikan 2 minggu sebelum tanam. Pemupukan dilakukan dalam 3 tahap, yaitu pupuk dasar, susulan I dan susulan II dengan dosis sesuai perlakuan.

Tanam menggunakan umbi bibit bawang merah dengan varietas sesuai perlakuan yaitu Bauji dan Bima. Sebelum tanam dilakukan persiapan umbi bibit. Sebelum ditanam, kulit luar umbi bibit yang mengering dibersihkan. Untuk umbi bibit yang umur simpannya kurang dari 2 bulan dilakukan pemotongan ujung umbi sepanjang kurang lebih ¼ bagian dari seluruh umbi. Tujuan dari pemotongan ujung umbi tersebut adalah untuk mempercepat pertumbuhan tunas dan merangsang tumbuhnya umbi samping (Rismunandar 1986, Hidayat 2004). Sebelum tanam umbi diberi atau dicampur Dithane M-45 sebanyak 10 gram/1kg umbi, kemudian diperam selama 12 jam. Tanam dengan memasukkan umbi bawang merah ke dalam lubang tanam yang berjarak 20x15

cm dengan gerakan seperti memutar sekerup sehingga ujung umbi tampak rata dengan permukaan tanah. Berikutnya dilakukan penyiraman setiap pagi dan sore sampai tanaman berumur satu bulan, kemudian setelah berumur 1 bulan lebih penyiraman dilakukan satu kali sehari.

Pengendalian gulma dengan penyiangan minimal 2 kali saat tanaman berumur 10-15 hari dan sebelum pemupukan susulan. Pengendalian hama penyakit dilakukan secara kimiawi, pergiliran, atau rotasi tanaman dan pengaturan waktu tanam.

Panen bawang merah saat tanaman berumur 60 – 70 hari. Cirinya umbi sudah terbentuk dan keluar dari permukaan tanah, 60% leher batang lunak, lebih 80% tanaman rebah, dan daun menguning. Panen sebaiknya pada keadaan tanah kering dan cuaca cerah untuk mencegah serangan penyakit busuk umbi di gudang. Selanjutnya umbi dijemur di bawah sinar matahari langsung sampai cukup kering (1-2 minggu) sampai mencapai kadar air kurang lebih 80% (susut umbi 25-40%). Setelah pengeringan umbi bawang merah disimpan dengan menggantungkan ikatan-ikatan bawang merah di gudang khusus pada suhu 25-30 ºC dan kelembaban rendah (± 60-80%).

Variabel pengamatan berupa tinggi tanaman, jumlah rumpun serta hasil tanaman bawang merah. Analisis data dilakukan terhadap variabel pengamatan mengunakan sidik ragamnya dan dilanjutkan dengan uji Duncan 5%, analisis korelasi dan regresi antara parameter akan dilakukan jika terdapat hubungan dan pengaruh perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik tanah

Lokasi penelitian merupakan lahan gambut yang telah intensif dimanfaatkan untuk pertanian dalam waktu yang lama. Kondisi ini terlihat dari kandungan C organik sebesar 20% dan ketersediaan P yang tinggi. Kesuburan tanah tergolong rendah diindikasikan dengan pH tanah baik pH H_2O maupun pH KCl tergolong masam (Tabel 1).

Tabel 1. Karakteristik lahan gambut di lokasi penelitian

Sifat kimia	Nilai	Kriteria
pH H_2O	4,86	Rendah
pH KCl	4,22	Rendah
DHL (mS cm^{-1})	0,21	Sedang
C-organik (%)	20,14	Sangat tinggi
N-total (%)	1,58	Sedang
P-total (%)	0,16	Sedang
K-total (%)	0,06	rendah
P-tsd (mg kg^{-1})	149,7	Sangat tinggi

Catatan: kriteria berdasarkan Puslitanak, 1993

Pada lahan gambut yang diusahakan secara intensif dengan menambahkan amelioran dan pupuk setiap kali musim tanam, dapat meningkatkan nilai DHL tanah. Seperti disampaikan oleh Utami (2010), pemberian input baik pupuk anorganik maupun amelioran berupa pupuk kandang ayam pada gambut yang diusahakan dapat meningkatkan nilai DHL. Kondisi ini disebabkan karena pupuk maupun amelioran mengandung bahan yang mudah terlarutkan dan termineralisasi menghasilkan kation dan anion.

Kandungan N organik tergolong sedang, dan umumnya pada lahan gambut alami N total tergolong tinggi, namun N tersedia rendah (Dohong, 1999; Jali 1999). Pada lahan gambut yang telah diusahakan intensif terjadi peningkatan mineralisasi dari bahan gambut akibat penambahan bahan amelioran dan pemupukan (Suhardi, 2005).

Ketersediaan P tergolong sangat tinggi. Kondisi ini mengindikasikan lahan telah dikelola secara intensif. Koretsky *et al*. (2007) melaporkan bahwa pada lapisan permukaan tanah gambut terjadi proses mineralisasi gambut yang dapat meningkatkan ketersediaan P di tanah gambut. Jumlah P yang tersedia dalam bahan gambut juga ditentukan oleh tingkat dekomposisinya (Masganti, 2003). Gambut dengan tingkat dekomposisi lanjut mempunyai kemampuan menyimpan P lebih tinggi dibandingkan gambut dengan tingkat dekomposisi rendah. Hal ini terkait dengan jumlah koloid dalam gambut dengan tingkat dekomposisi lanjut lebih tinggi dibandingkan dengan gambut tingkat dekomposisi rendah (Stevenson, 1994: Tan, 1994).

Kandungan K total tergolong rendah. Hal tersebut mengindikasikan lahan telah lama dimanfaatkan untuk pertanian. Menurut Supriyo (2006), ketersediaan K pada tanah gambut berbeda tergantung tingkat dekomposisi gambut. Pada gambut saprik yang telah dimanfaatkan terjadi penurunan ketersediaan K antara 38% sampai 50%. Kalium di lahan gambut merupakan unsur hara yang mudah terlindi, karena tidak membentuk ikatan koordinasi dengan gugus fungsional gambut (Adriesse, 1988; Stevenson, 1994).

Pertumbuhan Tanaman Bawang Merah

Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan varietas dan dosis pupuk NPK tidak mempengaruhi tinggi tanaman pada umur 2 dan 4 MST, namun pada umur 8 MST memberikan pengaruh nyata (Tabel 2). Varietas bauji memberikan tinggi tanaman lebih tinggi dibandingkan varietas bima, sedangkan dosis pupuk NPK 75% dari rekomendasi memberikan pengaruh tidak berbeda dengan 100% dan 125% dari dosis rekomendasi.

Tabel 2. Pengaruh perlakuan varietas dan dosis pupuk NPK terahadap tinggi tanaman pada 2, 4 dan 8 minggu setelah tanam.

Perlakuan	Periode Pengamatan		
	2 MST	4 MST	8 MST
Varietas			
Bauji	15.94	26.13	34.08 a
Bima	15.54	26.19	33.85 b
Dosis NPK			
50% dari rekomendasi	13.80	24.68	30.52 b
75% dari rekomendasi	15.40	26.33	34.80 a
100% dari rekomendasi	16.02	25.92	34.83 a
125% dari rekomendasi	15.50	26.25	33.00 a

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji Duncan 5%.

Varietas dan dosis pupuk NPK memberikan interaksi nyata terhadap jumlah daun tanaman bawang merah pada 8 MST (Tabel 3). Perlakuan yang memberikan jumlah daun terbanyak adalah perlakuan varietas bauji pada dosis pemupukan 75%, sedangkan jumlah daun paling sedikit adalah perlakuan varietas bima dengan dosis NPK 50% dari rekomendasi.

Tabel 3. Pengaruh perlakuan varietas dan dosis pupuk NPK terahadap jumlah daun pada 8 minggu setelah tanam.

Perlakuan	Dosis pupuk (dari rekomendasi)				Rerata
	50%	75%	100%	125%	
Bauji	36.73 b	41.13 a	32.40 cd	30.40 d	35.17 a
Bima	29.27 d	32.93 cd	34.50 bc	37.47 ab	32.54 b
Rerata	33.00 b	37.03 a	33.45 b	33.93 b	

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji Duncan 5%.

Perlakuan varietas dan dosis pupuk NPK juga memberikan interaksi nyata terhadap jumlah anakan tanaman tanaman bawang merah pada 8 MST (Tabel 4). Perlakuan yang memberikan jumlah daun terbanyak adalah perlakuan varietas bauji pada dosis pemupukan 75%, yang tidak berbeda dengan dosis 100% dari rekomendasi. Jumlah anakan paling sedikit ditunjukkan oleh perlakuan varietas bima padaa dosis NPK 50% dari rekomendasi.

Tabel 4. Pengaruh perlakuan varietas dan dosis pupuk NPK terahadap jumlah anakan pada 8 minggu setelah tanam.

Perlakuan	Dosis pupuk (dari rekomendasi)				Rerata
	50%	75%	100%	125%	
Bauji	7.00 c	8.50 a	8.50 a	8.30 ab	8.08 a
Bima	6.00 d	8.00 b	8.00 b	8.00 b	7.50 b
Rerata	6.50 b	8.25 a	8.25 a	8.15 a	

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji Duncan 5%.

Berdasarkan hasil Tabel 2, 3 dan 4 menunjukkan bahwa pemupukan NPK berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman bawang merah. Pertumbuhan bawang merah juga tergantung pada jenis varietas yang digunakan. Terjadi interaksi antara varietas terhadap dosis pemupukan. Berdasarkan hasil penelitian Firmansyah (2018), varietas bauji memberikan jumlah daun dan jumlah anakan umbi lebih banyak dibandingkan dengan varietas bima. Faktor genentik mempengaruhi jumlah anakan yang dihasilkan oleh masing-masing varietas. Seperti disampaikan oleh Budianto *et al.* (2009), faktor genetik lebih berpengaruh terhadapo jumlah umbi bawang merah dibandingkan faktor lingkungan. Jumlah daun berhubungan dengan jumlah anakan, semakin banyak jumlah anakan maka jumlah daun juga semakain banyak (Putrasamedja, 1990). Jumlah daun yang banyak akan menghasilkan fotosintat yang banyak pula.

Pemupukan berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman bawang merah. Tanaman memerlukan hara NPK untuk mendukung pertumbuhannya (Gadner *et al*., 1985). Dosis pemupukan N, P, dan K tergantung pada status kesuburan dan keperluan hara tanaman yang berhubungan dengan varitas tanaman. Unsur hara N merupakan bahan pembangun protein, asam nukleat, enzim dan nucleoprotein. Defisiensi N akan mempengaruhi pembelahan dan pembesaran sel, sehingga mempengaruhi pertumbuhan tanaman (Sumiati dan Gunaman, 2006). Phospor merupakan salah satu unsur hara yang diperlukan tanaman untuk mendukung pertumbuhan dan produksi (He *et al.*, 2004). Kebutuhan P bawang merah tergantung pada status P dalam tanah dan varietas tanaman (Sumarni *et al*., 2012). Kalium dalam jaringan tanaman sangat berperan dalam fungsi fisiologi dan proses biokimia tanaman. Kalium mempengaruhi beberapa proses fisiologis dalam tanaman antara lain yaitu: pertumbuhan jaringan meristem, kadar air dalam jaringan tanaman, fotosintesis dan proses transportasi dalam jaringan tanaman sehingga mempengaruhi kualitas hasil tanaman (Megel dan Kirkby, 1987). Kalium tidak hanya mempengaruhi proses fisiologis tanaman, tetapi juga metabolisme dalam jaringan tanaman (Yeo dan Flowers, 2007).

Hasil Bawang Merah

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap komponen hasil tanaman bawang merah menunjukkan bahwa perlakuan varietas dan pemupukan memberikan interaksi terhadap berat umbi dan diameter umbi bawang merah. Hal yang sama juga terjadi pada hasil umbi bawang merah per hektar. Berat umbi saat panen, tertinggi ditunjukkan oleh varietas bauji pada perlakuan dosis pemupukan NPK 75% dan tidak berbeda nyata dengan dosis NPK 100% (Tabel 5).

Tabel 5. Rata-rata berat umbi akibat perlakuan varietas dan dosis pemupukan NPK

Perlakuan	Dosis pupuk (dari rekomendasi)				Rerata
	50%	75%	100%	125%	
Bauji	33.53 d	74.64 a	76.07 a	53.17 c	59.35
Bima	26.60 e	68.62 b	64.20 b	64.30 b	55.93
	30.06	71.63	70.13	58.73	

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji Duncan 5%.

Salah satu yang mempengaruhi besarnya produktivitas bawang merah adalah berat umbi. Menurut Firmansyah (2018), varietas bauji lebih cocok ditanam di dataran rendah, karena mampu beradaptasi dengan baik. Bauji lebih tahan terhadap serangan hama moler dibandingkan bima, namun masih lebih tanah varietas Tiron (Wiyatiningsih *et al*., 2009),

Hasil analisis ragam terhadap diameter umbi bawang merah menunjukkan terjadi interaksi antara varietas dengan dosis pemupukan NPK (Tabel 6). Meskipun faktor genetik lebih menentukan ukuran umbi, namun peran pemupukan juga tidak kalah pentingnya. Varietas bauji menghasilkan ukuran umbi yang sedikit lebih besar dibandingkan varietas bima. Pemupukan yang tepat dosis mampu meningkatkan ukuran umbi bawang merah.

Tabel 6. Rata-rata diameter umbi akibat perlakuan varietas dan dosis pemupukan NPK

Perlakuan	Dosis pupuk (dari rekomendasi)				Rerata
	50%	75%	100%	125%	
Bauji	1.58 c	2.01 a	1.74 b	1.74 b	1.77 a
Bima	1.33 d	1.88 b	1.80 b	1.59 c	1.65 b
Rerata	1.46 d	1.94 a	1.77 b	1.67 c	

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji Duncan 5%.

Produksi bawang merah dipengaruhi oleh jenis varietas dan dosis pupuk yang diberikan (Tabel 7). Terjadi interaksi antara varietas dan dosis pupuk NPK terhadap rata-rata hasil bawang merah. Hasil bawang merah tertinggi ditunjukkan oleh varietas bauji dengan dosis pemupukan NPK 100%, namun tidak berbeda nyata dengan dosis pemupukan NPK 75%. Kondisi ini disebabkan jumlah umbi pada perlakuan pemupukan NPK 100% sedikit lebih banyak dibandingkan pada pemupukan NPK 75% dari rekomendasi.

Tabel 7. Rata-rata hasil bawang merah (per ha)

Perlakuan	Dosis pupuk (dari rekomendasi)				Rerata
	50%	75%	100%	125%	
Bauji	5.87 d	13.06 a	13.31 a	9.30 c	10.39 a
Bima	4.66 d	12.01 b	11.24 bc	11.25 bc	9.79 b
	5.26 c	12.53 a	12.27 a	10.28 b	

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji Duncan 5%.

Selain faktor genetik, faktor lingkungan juga sangat mempengaruhi hasil tanaman. Ketersediaan hara dalam tanah mempengaruhi proses penyerapan hara oleh tanaman yang berakibat pada hasil tanaman. Menurut Munawar (2011) bahwa pertumbuhan dan hasil tanaman berhubungan erat dengan ketersediaan unsur hara yang diserap oleh tanaman yang digunakan dalam proses metabolisme tanaman.Pembentukan umbi bawang merah terkait dengan peningkatkan proses metabolisme tanaman. Setyowati *et al*. (2010) menyatakan bahwa pembesaran umbi lapis diakibatkan oleh pembesaran sel yang lebih dominan dari pada pembelahan sel.

KESIMPULAN

Pemupukan NPK dan varietas bawang merah berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun dan jumlah anakan. Terjadi interaksi nyata antara varietas bawang merah dengan dosis pupuk NPK terhadap jumlah daun dan jumlah anakan dan hasil tanaman. Pertumbuhan tanaman tertinggi ditunjukkan oleh perlakuan varietas bauji pada pemupukan NPK dosis 75% dari dosis rekomendasi. Hasil tanaman bawang merah tertinggi ditunjukkan oleh varietas bauji pada dosis pemupukan NPK 100% dari rekomendasi mencapai 13,31 t/ha, namun tidak berbeda nyata dengan bauji pada pemupukan dosis 75% dari rekomendasi mencapai 13,06 t/ha.

DAFTAR PUSTAKA

Adriesse, J.P. 1988. Nature and management of tropical peat soil. Soil resources, management and conservation service, FAO Land and Water Development Division. FAO. Rome. p.50-52

Bangun, E., M. Nur, H. I., F. H. Silalahi, J.Ali. 2000. Pengkajian Teknologi Pemupukan Bawang Merah di Sumatera Utara. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Spesifik Lokasi Menuju Desentralisasi Pembangunan Pertanian. 13 – 14 Maret 2000. Medan. Available from: http://pustaka.litbang.deptan.go.id/agritek/sltg0404.pdf. Diakses hari Senin tanggal 10 Januari 2011.

BPTP Sultra, 2005. Budidaya bawang merah di lahan kering sultra. http://sultra.litbang.pertanian.go.id/ind/ diakses pada 10 Maret 2019.

Budianto, A.Ngawit, Sudika. 2009. Keragaman genetik beberapa sifat dan seleksi klon berulang sederhana pada tanaman bawang merah kultivar Ampenan. Crop Agro. 2(1):28-38.

Dohong, S. 1999. Peningkatan produktivitas tanah gambut yang disawahkan dengan pemberian bahan amelioran tanah mineral berkadar besi tinggi. *Disertasi*. Institut Pertanian Bogor, Bogor. 171 halaman.

Firmansyah, M. A. 2018. Pertumbuhan, Produksi, Dan Kualitas Bawang Merah Di Tanah Pasir Kuarsa Pedalaman Luar Musim. Jurnal Agroekoteknologi FP USU. Vol.6.No.2, April 2018 (42): 271 – 278.

Gadner F. P., R.B. Pearce, R.L. Mitchell. 1985. Physiology of Crop Plants. The Iowa State University Press. USA.

Hidayat, A., R. Rosliani, 1996. 'Pengaruh pemupukan N, P, dan K pada pertumbuhan dan produksi bawang merah kultivar Sumenep . J. Hort.,vol. 5, no. 5, hlm 39-43

Hidayat, A. 2004. Budidaya bawang merah. Beberapa hasil penelitian di Kabupaten Brebes. Makalah disampaikan pada Temu Teknologi Budidaya Bawang Merah. Direktorat Tana. Sayuran dan Bio Farmaka, Brebes, 3 September 2004.

He, Z.T. S. Griffin, C.W. Honey, 2004. Evaluation of soil phosphorus transformation by sequential fractionation and phosphorus hydrolysis. Soil.Sci. Vol. 169.pp.515-527.

Jali, D.D. 1999. Nitrogen mineralization, litter production and cellulose decomposition in tropical peat swamps. *PhD Thesis*. University of London. 393 hal.

Koesworo, E. 2007. Teknik pengujian daya hasil beberapa varietas bawang merah di lahan pasang surut Sumatera Selatan. Bul. Teknik. Pert. 1(12);1-3.

Koretsky, C.M., M. Haveman, L. Beuving, A. Cuellar, T. Shattuck, M. Wagner. 2007. Spatial variation of redox and trace metal geochemistry in a minerotrophic fen. Biogeochemistry. 86;33-62.

Masganti, 2003. Kajian upaya meningkatkan daya penyediaan fosfat dalam gambut oligotrofik. *Disertasi*. Program Pascasarjana Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. 350 halaman.

Megel, Kirkby, 1987. Principles of Plant Nutrition. International Potash Institute. Swezerland

Munawar, A. 2011. Kesuburan Tanaman dan Nutrisi Tanaman. IPB Press. Bogor

Purbiati, T. A. Supriyanto, A. Umar. 2010. Pengkajian adaptasi varietas-varietas bawang merah pada lahan gambut di Kalimantan Barat. hlm. 62−67. Dalam I M.S. Utama, A.D. Susila, R. Poerwanto, N.S. Antara, N.K. Putra, dan K.B. Susrusa (Ed.). Prosiding Seminar Nasional Hortikultura Indonesia, Denpasar, 26 November 2010. Perhimpunan Hortikultura Indonesia dan Universitas Udayana.

Pahan I. 20008. Panduan Lengkap Kelapa Sawit. Manajemen Agribisnis dari Hulu Hingga Hilir. Penebar Swadaya. Jakarta.

Purbiati, T. 2012. Potensi pengembangan bawang merah di lahan gambut. J. Litbang Pert. Vol. 31 No. 3: 113-118.

Putrasamedja, S., 1990. Evaluasi beberapa kultivar bawang merah untuk musim penghujan di brebes. Bul.Penel.Horti (1);57-60.

Puslittanak, 1993. Petunjuk Teknis Evaluasi Lahan. Pusat Penelitian tanah dan Agroklimat Kerjasama dengan Proyek Pembangunan Penelitian Pertanian Nasional badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian

Ritung, S. E. Suryani, D. Subardja, Sukarman, K Nugroho, Suparto, Hikmatullah, A. Mulyani, C. Tafakresnanto, Y Sulaeman, R E Subandiono, Wahyunto, Ponidi, N. Prasodjo, U Suryana, H. Hidayat, A. Priyono, W. Supriatna, 2015. SUMBER DAYA LAHAN PERTANIAN INDONESIA: Luas, Penyebaran, dan Potensi Ketersediaan. IAARD Press. 97 hal.

Rismunandar. 1986. Membudidayakan Lima Jenis Bawang. Bandung : Sinar Baru.

Suhardi, 2005. Pengaruh penggunaan tanah gambut sebagai lahan pertanian terhadap pola perubahan laju mineralisasi nitrogen. Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian Indonesia. 7 (2);104-110.

Stevenson, F.J. 1994. Humus Chemistry: Genesis, composition, and reaction. Edisi ke 2. John Wiley & Sons, Inc. New York. 496 hal.

Supriyo, A., 2006. Dampak Penggenangan, Pengatusan dan Amelioran Terhadap Sifat Kimia dan Hasil Padi Sawah (Studi Kasus Pangkoh, Kalimantan Tengah). *Disertasi*. Program Pascasarjana. UGM. Yogyakarta.

Sumiati, E., O.S. Gunawan, 2006. Aplikasi Pupuk Hayati Mikoriza untuk Meningkatkan Efisiensi Serapan Unsur Hara NPK serta Pengaruhnya terhadap Hasil dan Kualitas Umbi Bawang Merah. J. Hort. 17(1):34-42.

Sumarni, N., R. Rosliani, R.S. Basuki, Y. Hilman, 2012. Respon tanaman bawang merah terhadap pemupukan fosfor pada beberapa tingkat kesuburan lahan (status P tanah). J.Horti 22(2);130-138.

Setiyowati, S. Haryanti, R. B. Hastuti. 2010. Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Pupuk Organik Cair tehadap Produksi Bawang Merah (Allium ascalonicum L). Bioma 12 (2): 44-48

Tan, K.H. 1994. Principles of soil chemistry. Marcel Dekker. Inc.,New York. 362 Halaman.

Utami, 2010. Pemulihan gambut hidrofobik dengan surfaktan dan amelioran, serta pengaruhnya terhadap serapan P jagung. Disertasi. UGM. Yogyakarta.

Wiyatiningsih, S., A. Wibowo, E. Triwahyu, 2009. Tanggapan tujuh kultivar bawang merah terhadap infeksi *Fusarium oxysporum f.sp. cepae* penyebab penyakit moler. Jurnal Pertanian MAPETA, ISSN : 1411-2817, Vol. XII. No.1.pp.7-13.

Yanuarti AR, .M.D. Afsari. 2016. Profil Komoditas Barang Kebutuhan Pokok dan Barang Penting Komoditas Cabai. Jakarta (ID): Kementerian Perdagangan. 67 hal.

Yeo, R.A., T.J. Flower. 2007. Plant Solute Transport. Blackwell Publishing.

Pemberian Konsentrasi Paklobutrazol untuk Menekan Pertumbuhan Vegetatif Cabai "Candlelight' pada Berbagai Jenis Pupuk

Ermawati[1*] dan Tri Dewi Andalasari[1]
[1]Fakultas Pertanian Universitas Lampung
[*]email korespondensi: ermawati103@gmail.com

ABSTRACT

This study aimed to determine the concentration of paklobutrazol to suppress the "Candlelight" vegetative growth of chili peppers on various types of fertilizers. The treatment design used was factorial 3x4 in Randomized Block Design. The first factor is the type of fertilizer (P) which consists of AB Mix (p_1), Growmore (p_2), and Ghost POC (p_3). The second factor was the application of retardant paclobutrazol concentrations (R) consisting of 0 ppm (r_0), 20 ppm (r_1), 40 ppm (r_2), and 60 ppm (r_3) where each treatment combination was repeated five times. The homogeneity of the variance was tested by the Bartlett Test and additivity by the Tukey test. Separation of value using orthogonal comparison test with 0.05% level. The results showed that Growmore fertilizer produced higher vegetative growth of Candlelight chili through the number of shoots, number of branches, and branch length compared to ghost liquid organic fertilizer. Increasing the concentration of paklobutrazol did not affect the number of shoots, number of branches, and branch length. The concentration of paclobutrazol can suppress the vegetative growth of "Candlelight" chili by producing a shorter plant height when given Growmore at a concentration of 40-60 ppm and 0-40 ppm when given a ghost liquid organic fertilizer.

Keywords: *candlelight* chili, fertilizer type, paklobutrazol.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pemberian konsentrasi paklobutrazol untuk menekan pertumbuhan vegetatif cabai "Candlelight" pada berbagai jenis pupuk. Rancangan perlakuan yang digunakan adalah faktorial 3x4 dalam RAK. Faktor pertama adalah jenis pupuk (P) yang terdiri dari AB Mix (p_1), Growmore (p_2), dan POC Hantu (p_3). Faktor kedua yaitu pemberian konsentrasi retardan paklobutrazol (R) yang terdiri dari 0 ppm (r_0), 20 ppm (r_1), 40 ppm (r_2), dan 60 ppm (r_3). Setiap kombinasi perlakuan diulang lima kali. Homogenitas ragamnya diuji dengan Uji Bartlett dan aditivitasnya dengan uji Tukey. Pemisahan nilai tengah menggunakan uji perbandingan ortogonal dengan taraf 0,05 %. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pupuk Growmore menghasilkan pertumbuhan vegetatif cabai *Candlelight* lebih tinggi melalui jumlah tunas, jumlah cabang, dan panjang cabang dibandingkan dengan pupuk organik cair hantu. Peningkatan konsentrasi paklobutrazol tidak mempengaruhi jumlah tunas, jumlah cabang, dan panjang cabang. Pemberian konsentrasi paklobutrazol dapat menekan pertumbuhan vegetatif cabai "*Candlelight*" dengan menghasilkan tinggi tanaman yang lebih pendek bila diberi Growmore pada konsentrasi paklobutrazol 40-60 ppm dan 0-40 ppm bila diberi pupuk organik cair hantu.

Kata kunci: cabai *candlelight*, jenis pupuk, paklobutrazol.

PENDAHULUAN

Capsicum annuum L. "Candlelight" atau sering disebut cabe rawit tumpuk oleh masyarakat Indonesia. Cabai ini mempunyai keragaan yang tinggi serta mempunyai buah dengan tingkat kepedasan sedang yang bertumpuk seperti layaknya kumpulan lilin dan memiliki warna buah yang cantik sehingga cocok untuk dijadikan tanaman hias.

Pemberian unsur hara merupakan salah satu tindakan budidaya yang paling berpengaruh terhadap pertumbuhan cabai. Pemberian unsur hara yang efektif adalah menambahkan unsur hara yang tersedia ke dalam tanah sesuai dengan kebutuhan tanaman sehingga dapat dimanfaatkan tanaman secara optimal. Salah satu pemupukan yaitu dengan menggunakan pupuk Growmore, AB Mix, dan pupuk organik cair (POC). Dasar pemilihan penggunaan pupuk Growmore, AB Mix, dan pupuk organik cair (POC) adalah pertimbangan harga yang ekonomis dan ketersediaan pupuk dipasaran.

Peningkatan kualitas tanaman hias juga dapat dilakukan dengan pemberian zat pengatur tumbuh. Salah satu jenis zat pengatur tumbuh yang dapat digunakan untuk mempercepat pembentukan tunas bunga dan menyebabkan penampilan tanaman lebih kompak adalah paklobutrazol. Paklobutrazol berguna untuk

menghambat biosintesis giberelin sehingga menurunkan pertumbuhan vegetatif dan memacu pertumbuhan generatif sehingga mempercepat proses pembungaan pada tanaman. Pemberian konsentrasi paklobutrazol yang tepat dapat mempengaruhi keragaan tanaman, konsentrasi paklobutrazol 90 mg/l air mampu menurunkan tinggi tanaman, bobot kering, luas daun dan jumlah umbi per petak (Esmaielpour *et al*, 2011). Hal yang sama oleh Sukowardojo (2007) bahwa konsentrasi paklobutrazol 50-150 ppm dapat menekan tinggi tanaman cabai merah besar. Penampilan tanaman cabai yang kompak ini sebagai salah satu cara membuat bentuk tanaman yang lebih menarik sebagai tanaman cabai hias pot.

Penggunaan pupuk dan retardan paklobutrazol memiliki pengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Menurut Hasan *et al*., (2012) menyatakan bahwa respon tinggi tunas dan luas daun tanaman anggrek *Dendrobium sp.* tergantung pada pupuk organik cair pada umur 18 minggu setelah perlakuan (MSP). Penelitian oleh Rosanna *et al*., (2014) menunjukkan bahwa pemberian konsentrasi 3 ml/l air paklobutrazol meningkatkan bobot umbi kentang per plot pada empat kali aplikasi pupuk organik Hyacinth. Aplikasi paklobutrazol 0,125 g/l air dan Growmore (6-30-30)n3 g/l air meningkatkan bobot kering berangkasan per tanaman ubi jalar (Serly *et al*, 2013). Pemberian kedua perlakuan pada penelitian ini diharapkan memperoleh jenis pupuk yang menghasilkan tanggapan terbaik terhadap pertumbuhan vegetatif cabai candlelight, pemberian konsentrasi paklobutrazol dapat menekan pertumbuhan vegetatif cabai candlelight, dan interaksi keduanya dalam menekan pertumbuhan vegetatif cabai.

BAHAN DAN METODE

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pot plastik besar volume 1 liter, polibag hitam ukuran 25 x 25 cm, gelas ukur, kamera digital, alat tulis, *handsparyer*, ember, plastik mika ukuran 25 x 25 cm, *chlorophyl meter* merek SPAD 502, dan meteran.

Bahan yang digunakan adalah benih cabai rawit kultivar *candlelight*, sekam bakar, pupuk AB Mix, pupuk Growmore merah 10-55-10, dan pupuk organik cair Hantu 150, Retardan Golstar 250 SC dengan bahan aktif paklobutrazol 250 g/l, Curacron 500 EC, Furadan 3 G, pupuk Gandasil B, dan air.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan kelompok teracak sempurna (RKTS) dan rancangan perlakuan yang digunakan adalah rancangan perlakuan faktorial 3x4. Faktor pertama adalah jenis pupuk (P) yang terdiri dari AB Mix (p_1), Growmore (p_2), dan POC Hantu (p_3). Faktor kedua yaitu pemberian konsentrasi retardan paklobutrazol (r) yang terdiri dari konsentrasi paklobutrazol 0 ppm (r_0), konsentrasi paklobutrazol 20 ppm (r_1), konsentrasi paklobutrazol 40 ppm (r_2), dan konsentrasi paklobutrazol 60 ppm (r_3). Setiap kombinasi perlakuan diulang lima kali. Data dianalisis dengan ANOVA pada taraf 1% dan 5%, uji homogenitas ragamnya dengan uji Bartlett dan aditivitasnya dengan uji Tukey. Asumsi anara terpenuhi, rata-rata nilai tengah diuji dengan uji perbandingan ortogonal $\acute{\alpha}$ = 0,05%.

Pelaksanaan penelitian dimulai dari penyemaian, penanaman, pemberian pupuk, aplikasi paklobutrazol, pemeliharaan, dan pemanenan. Pengamatan yang dilakukan pada fase vegetatif meliputi tinggi tanaman, jumlah tunas air, jumlah cabang dan panjang cabang tanaman.

HASIL DAN PEMBAHASAN

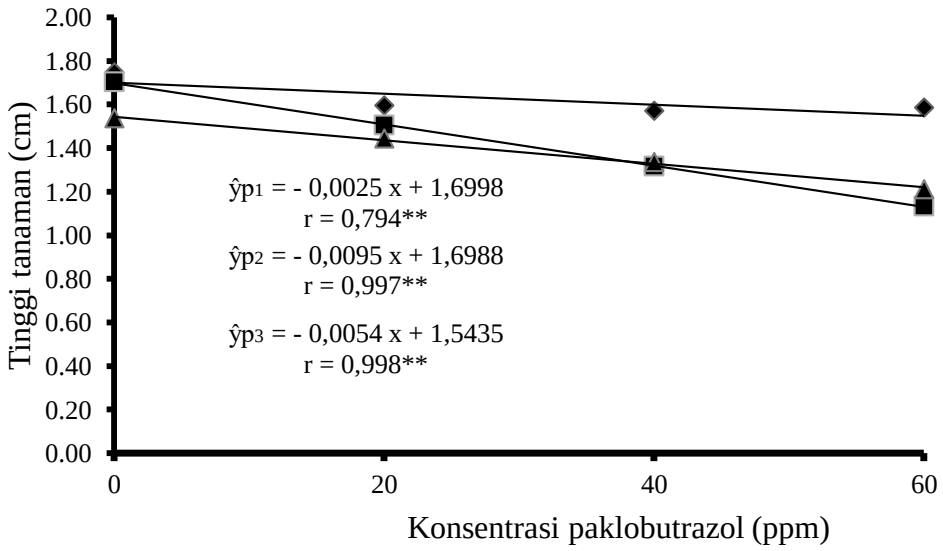
Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis pupuk berinteraksi dengan konsentrasi paklobutrazol dalam mempengaruhi tinggi tanaman. Jenis pupuk mempengaruhi jumlah tunas air, jumlah cabang, dan panjang cabang. Konsentrasi paklobutrazol tidak mempengaruhi jumlah tunas air, jumlah cabang, dan panjang cabang (Tabel 1).

Tabel 1. Rekapitulasi hasil uji perbandingan ortogonal.

Perbandingan	Variabel Pengamatan			
	Fase Vegetatif			
	TT	JT	JC	PC
Pupuk (P)				
P1: p_1 vs p_2, p_3	**	**	**	**
P2: p_2 vs p_3	**	**	**	**
Paklobutrazol (R)				
P3: R-Linier	**	tn	tn	tn

P4: R-Kuadratik	**	tn	tn	tn
Interaksi PxR				
P5: P1 vs P3	**	tn	tn	tn
P6: P1 vs P4	tn	tn	tn	tn
P7: P2 vs P3	tn	tn	tn	tn
P8: P2 vs P4	tn	tn	tn	tn
Tanggapan tanaman cabai terhadap jenis pupuk				
p_1: R-Linier	**	-	-	-
R-Kuadratik	tn	-	-	-
p_2: R-Linier	**	-	-	-
R-Kuadratik	**	-	-	-
p_3: R-Linier	**	-	-	-
R-Kuadratik	**	-	-	-
Tanggapan tanaman cabai tehadap jenis pupuk dan konsentrasi paklobutrazol				
r_0: p_1 vs p_2, p_3	*	-	-	-
p_2 vs p_3	**	-	-	-
r_1: p_1 vs p_2, p_3	**	-	-	-
p_2 vs p_3	*	-	-	-
r_2: p_1 vs p_2, p_3	tn	-	-	-
p_2 vs p_3	**	-	-	-
r_3: p_1 vs p_2, p_3	**	-	-	-
p_2 vs p_3	**	-	-	-

Keterangan: TT = tinggi tanaman; JT = jumlah tunas air; JC = jumlah cabang; PC = panjang cabang; p_1 = pupuk AB Mix; p_2 = pupuk Growmore; p_3 = pupuk organik cair; r_0, r_1, r_2, dan r_3 = konsentrasi paklobutrazol 0, 20, 40, dan 60 ppm/tanaman; tn = tidak berbeda pada taraf 5%; * = berbeda pada taraf 5%.



Gambar 1. Hubungan antara konsentrasi paklobutrazol dan tinggi tanaman cabai pada berbagai jenis pupuk.

Keterangan: p_1 = AB Mix; p_2 = Growmore; p_3 = organik cair; r_0, r_1, r_2, dan r_3 = konsentrasi paklobutrazol 0, 20, 40, dan 60 ppm/tanaman; ♦ = AB Mix, ■ = Growmore, dan ▲ = organik cair.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis pupuk berinteraksi dengan konsentrasi paklobutrazol dalam mempengaruhi tinggi tanaman. Jenis pupuk mempengaruhi jumlah tunas air, jumlah cabang, dan panjang cabang. Konsentrasi paklobutrazol tidak mempengaruhi jumlah tunas air, jumlah cabang, dan panjang cabang (Tabel 1).

Pemberian pupuk AB Mix menunjukkan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan pupuk Growmore dan pupuk organik cair pada variabel pengamatan tinggi tanaman, jumlah tunas, jumlah cabang, dan panjang cabang. Hal ini karena pupuk AB Mix merupakan pupuk yang umumnya digunakan untuk nutrisi budidaya hidroponik sehingga hasil yang diperoleh lebih baik bila dibandingkan dengan pupuk konvensional yang digunakan untuk budidaya hidroponik. Pupuk AB Mix merupakan pupuk yang mempunyai komposisi unsur hara makro dan mikro yang relatif lengkap sehingga dapat meningkatkan produktivitas tanaman.

Pupuk Growmore menunjukkan hasil yang lebih baik bila dibandingkan dengan pupuk organik cair yang terlihat pada variabel pengamatan tinggi tanaman, jumlah tunas, jumlah cabang, dan panjang cabang. Pupuk Growmore (10-55-10) mempunyai komposisi yang lengkap dengan kandungan fosfor (P) yang lebih tinggi yang dapat meningkatkan petumbuhan.

Penggunaan pupuk organik cair menunjukkan hasil yang lebih rendah bila dibandingkan dengan pupuk AB Mix dan Growmore pada variabel pengamatan tinggi tanaman, jumlah tunas, jumlah cabang, dan panjang cabang. Pupuk organik cair terbuat dari sari tumbuhan alami (herbal) berbentuk cair dan penggunaan pupuk organik cair juga relatif lebih lama dari penggunaan pupuk lainnya. Pemberian paklobutrazol menekan pertumbuhan vegetatif tanaman. Hal ini terlihat dari hasil penelitian yang ditunjukkan oleh tanaman. Paklobutrazol dapat menghambat biosintesis giberelin sehingga mengurangi laju perpanjangan dan pembelahan sel tanaman menjadi tertekan. Tanaman lebih pendek dibandingkan dengan kontrol akibat pemberian paklobutrazol dapat menekan pertambahan tinggi tanaman (Yasin, 2009). Erlita (2003) juga menyatakan bahwa biosintesis giberelin terhambat mempengaruhi pertumbuhan vegetatif berakibat hasil asimilasi dialokasikan untuk pertumbuhan reproduktif. Giberelin mempengaruhi proses pemanjangan sel, bila produksi giberelin terhenti menyebabkan pembelahan sel tetap terjadi tetapi sel tidak mengalami pemanjangan (Chaney, 2004). Akibat yang ditimbulkan adalah terbentuknya panjang cabang lebih pendek dan jumlah cabang lebih sedikit.

Berdasarkan hasil penelitian bahwa pemberian pupuk Growmore menghasilkan tinggi tanaman lebih tinggi daripada pupuk organik cair pada konsentrasi paklobutrazol 0 sampai 20 ppm, sedangkan konsentrasi diatas 40-60 ppm tinggi tanamannya lebih tinggi bila diberi pupuk organik cair. Pada variabel vegetatif pemberian konsentrasi paklobutrazol 0-40 ppm menghasilkan tinggi tanaman lebih pendek bila diberi pupuk organik cair, sedangkan pada konsentrasi paklobutrazol 40–60 ppm tinggi tanaman menghasilkan lebih pendek bila diberi pupuk Growmore (Gambar 1).

Peran pupuk Growmore menghasilkan tinggi tanaman yang pendek membutuhkan konsentrasi paklobutrazol yang tinggi yaitu 40-60 ppm. Kebutuhan paklobutrazol yang tinggi untuk penggunaan pupuk Growmore pada tinggi tanaman karena penghambatan giberelin oleh paklobutrazol yang menghambat pemanjangan sel dan kandungan fosfor dari pupuk Growmore yang tinggi sehingga pertumbuhan kearah generatif semakin cepat. Aplikasi paklobutrazol dalam tanaman menghambat proses biosintesis giberelin sehingga pertumbuhan tanaman terhambat, yang relatif merubah kekuatan sink di dalam tanaman dan mengakibatkan penghambatan pertumbuhan vegetatif pada tanaman.

Pemberian pupuk organik cair menunjukkan hasil yang optimum pada pemberian konsentrasi paklobutrazol 0 dan 20 ppm pada tinggi tanaman. Hasil ini menunjukkan bahwa penggunan pupuk organik cair akan memberikan hasil tinggi tanaman lebih pendek membutuhkan konsentrasi paklobutrazol yang rendah 0-20 ppm tetapi pertumbuhan generatif lebih rendah bila dibandingkan dengan pupuk Growmore. Hal ini diduga karena kandungan nutrisi dalam pupuk organik cair tidak selengkap kandungan nutrisi dalam pupuk Growmore, sehingga nutrisi tersebut belum mampu meningkatkan komponen produksi.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan tidak terdapat interaksi antara jenis pupuk dan konsentrasi paklobutrazol pada jumlah tunas air, jumlah cabang, dan panjang cabang. Hal ini karena pemberian paklobutazol pada masa juvenil menyebabkan penyerapan paklobutrazol pada tanaman tidak efektif sehingga menyebabkan penurunan jumlah tunas, jumlah cabang, dan panjang cabang.

KESIMPULAN

a. Pupuk Growmore menghasilkan pertumbuhan cabai candlelight lebih tinggi melalui jumlah tunas air, jumlah cabang, dan panjang cabang dibandingkan dengan pupuk organik cair hantu.
b. Peningkatan konsentrasi paklobutrazol tidak mempengaruhi jumlah tunas air, jumlah cabang, dan panjang cabang.

c. Pemberian konsentrasi paklobutrazol dapat menekan pertumbuhan vegetatif cabai candlelight dengan menghasilkan tinggi tanaman lebih pendek bila diberi Growmore pada konsentrasi paklobutrazol 40-60 ppm dan 0-40 ppm bila diberi pupuk organik cair hantu.

DAFTAR PUSTAKA

Chaney, E.R. 2004. *Paclobutrazol: More Than Just a Growth Retardant*. Presented at Pro Hort Conference. Peoria. Department of Forestry And Natural Resources. Purdue University. Illinois. p. 28-32.

Erlita. 2003. Pengaruh waktu aplikasi dan konsentrasi paklobutrazol serta GA_3 terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum*. Mill). *Tesis*. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. 110 hlm.

Esmaielpour, B., S. Hokmalipour, P. Jalilvand, dan G. Salimi. 2011. The Investigation of Paclobutrazol Effects on Growth and Yield of two Potato (*Solanum tuberosum*) Cultivars Under Different Plant Density. *Journal of Food, Agriculture and Environment*. 9 (3 dan 4): 289-294.

Hasan, R.H., Sarawa, dan I.G.R Sadimantara. 2012. Respon Tanaman Anggrek *Dendrobium* Sp. terhadap Pemberian Paclobutrazol dan Pupuk Organik Cair. *Penelitian Agronomi*. 1(1): 71-78.

Rosanna, M. Mustafa, Baharuddin, dan E. Lisan. 2014. The Effectiveness of Paclobutrazol and Organic Fertilizer for The Growth and Yield of Potatoes (*Solanum tuberosum* L.) In Medium Plain. *International Journal of Scientific and Technology Research*. 3(7): 101-108.

Serly, E.L., Sengin, dan M. Riadi. 2013. Respon pertumbuhan dan produksi ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.) yang diaplikasi paclobutrazol dan Growmore 6-30 30. Jurusan Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Hasanudin Makassar. Makassar. 14 hlm.

Sukowardojo, B. 2007. Karakteristik pembungaan dan hasil beberapa varietas cabai merah besar akibat penggunaan paklobutrazol. *Tesis*. Fakultas Pertanian. Universitas Jember. 120 hlm.

Yasin, Y.Y. 2009. Penggunaan pupuk daun dan retardan paclobutrazol terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman cabai (*Capsicum annuum*) dalam polybag. *Skripsi*. Program Studi Agronomi dan Hortikultura. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 69 hlm.

Induksi Mutasi Sinar Gamma ^{60}Co untuk Meningkatkan Pertumbuhan Bibit dan Hasil Bawang Merah TSS (*True Shallot Seed*) Varietas Bauji

Hadi Suhardjono[1*], Ida Retno M[1], dan Djarwatiningsih[1]
[1]UPN "Veteran"Jatim; [2]UPN"Veteran"Jatim
[3]UPN"Veteran"Jatim
email korespondensi: idarm.upnjatim@gmail.com

ABSTRACT

Bauji red onion is a superior commodity in East Java, now generative propagation can be done through seeds (TSS) in addition to tubers. However, the growth of seedlings from TSS still needs to be tested. The purpose of this study was to determine the value of Lethal Dose 20 (LD20) and Lethal Dose 50 (LD50) as well as the growth of seedlings and crop yields. This research was conducted in the farmer garden of Ketindan Lawang Malang in January - May 2019 by using one factor, namely the dose factor of gamma radiation from 0 Gy to 50 Gy at 5 Gy intervals. The results showed that the Bauji variety TSS was able to survive up to 35 HST with 80% germination, at a dose of 15 Gy while at a dose of 40 Gy it was unable to germinate. ^{60}Co gamma ray irradiation can be used in developing TSS seeds of onion plants (*Allium cepa* L.) Bauji varieties, with a dose of 0.95 Gy can cause Lethal Dose 20 (LD20) and a dose of 18,678 Gy causes Lethal Dose 50 (LD50).

Keywords: shallot, TSS, ^{60}Co gamma

PENDAHULUAN

Bawang merah varietas Bauji merupakan lokal unggulan Jawa Timur yang banyak dibudidayakan di daerah Nganjuk, Kediri dan Probolinggo. Varietas Bauji mempunyai beberapa keunggulan yaitu mampu di budidayakan baik musim penghujan dan musim kemarau, potensi hasil bawang merah Bauji 18 ton/ha, akan tetapi saat ini varietas Bauji sulit ditemukan,hal ini dikarenakan adanya varietas import. Hasil penelitian (Retno, 2014) varietas Bauji mampu menghasilkan biji (TSS) dengan daya kecambah 80 %, daya simpan lebih dari satu tahun, akan tetapi daya tumbuh bibit masih rendah, Tanaman bawang merah varietas Bauji mampu diperbanyak secara generatif (menggunakan biji)

Penggunaan biji bawang merah telah lama diperkenalkan, namun masih belum banyak diaplikasikan oleh petani. Hal ini disebabkan biji bawang merah (*TSS*) memiliki vigor yang rendah. Vigor adalah kemampuan benih untuk tumbuh dengan normal pada kondisi lapang baik optimum maupun suboptimum. Penggunaan radiasi sinar gamma dengan berbagai dosis dalam hubungannya dengan perkecambahan benih telah dicoba pada berbagai tanaman. Dalam hubungannya dengan perbaikan mutu benih dan bibit, iradiasi sinar gamma telah banyak diaplikasikan untukmeningkatkan viabilitas dan vigor benih (Piri et al., 2011; Iglesias-Andreu et al., 2012) dan meningkatkan keragaman genetik dalam rangka pemuliaan untuk mendapatkan varietas unggul pada banyak jenis tanaman (Santosa et al., 2014), terutama jenis-jenis tanaman pertanian. Penggunaan radiasi seperti sinar X, Gamma, dan neutrons serta mutagen kimiawi untuk menginduksi variasi pada tanaman telah banyak dilakukan. Induksi mutasi telah digunakan untuk peningkatan variasi tanaman bawang merah Bauji

Upaya peningkatan produksi bawang merah varietas Bauji dalam penelitian ini, dilakukan dengan induksi mutasi pada biji *TSS* melalui radiasi sinar gamma *Cobalt-60.* Radiasi sinar gamma (*Cobalt-60)* diketahui dapat menimbulkan perubahan selain itu juga mampu meningkatkan perkecambahan benih. Jadi dengan radiasi sinar gamma (*Cobalt-60)* ini diharapkan mampu meningkatkan perkecambahan benih dan meningkatkan produksi bawang merah varietas Bauji pada generasi pertama. Dosis radiasi gamma yang diperlakukan pada tanaman berbeda-beda untuk menghasilkan keragaman genetik. Dosis radiasi yang tepat, perlu diketahui melalui orientasi dosis optimal radiasi sinar gamma yang dimana orientasi dosis ini dilakukan dengan mencari *lethal dose* 50 (LD50) untuk mengetahui tingkat kematian tanaman sebanyak 50% dan biasanya pada dosis LD50

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui nilai *Lethal Dose* 20 (LD20) dan *Lethal Dose* 50 (LD50) terhadap perkecambahan serta pertumbuhan bibit dan hasil tanaman.

BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *TSS* varietas Bauji, pupuk kandang, kompos, pasir steril; Selanjutnya, *TSS* tersebut diradiasi dengan Sinar Gamma *Cobalt-60* di BATAN (Badan Tenaga Nuklir Nasional), Jakarta, Pengujian biji TSS yang telah diradiasi dilakukan di kebun petani Ketindan Lawang Malang pada bulan Januari - Mei 2019. Perlakuan yang diuji yaitu faktor dosis radiasi gamma dari 0 Gy sampai 50 Gy pada interval 5 Gy dengan 5 dosis radiasi yaitu: 0 Gy, 5Gy, 15Gy, 25Gy, 35Gy,45Gy dan 50 Gy Penelitian ini menggunakan percobaan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dan diulang sebanyak 3 kali. Pengamatan pada persentase perkecambahan (%) : Menghitung jumlah benih yang berkecambah pada masing-masing perlakuan dengan rumus ;

$$\text{Persentase perkecambahan} = \frac{\text{Jumlah tanaman berkecambah}}{\text{Jumlah benih yang ditanam}} \text{ x } 100\%.$$

Lethal Dose 50 (LD 50) ; Mengukur dosis optimal radiasi melalui perhitungan persentase tanaman yang tumbuh pada dosis tertentu (Gray). Data hasil pengamatan di sajikan dalam bentuk persentase perkecambahan tanaman. Orientasi dosis optimal radiasi dilakukan untuk mengetahui *Lethal Dose* 50 (LD50) dengan menggunakan aplikasi *Curve Expert* 1.3.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan sinar gamma yang diharapkan gelombang elektro magnetic yang diberikan dapat mempunyai daya tembus sangat kuat. Salah satu sumber sinar gamma yang digunakan adalah berasal dari ^{60}Co. Dengan daya tembusnya yang sangat kuat, sinar gamma yang digunakan dalam penelitian ini dapat dimanfaatkan dalam bidang pemuliaan tanaman untuk menciptakan keragaman genetik baru dalam perakitan varietas unggul bawang merah. Penelitian yang dilakukan dengan pemberian sinar gamma ^{60}Co dengan dosis 0 Gy sampai dengan 50 Gy dengan interval 5 pada biji TSS Bawang merah Bauji diharapkan dapat dikenali LD 20 dan LD 50 dari berbagai dosis yang diberikan. Hasil persentase perkecambahan dan jumlah bibit yang terbentuk setelah berumur 35 hari setelah tanam akibat pengaruh dosis radiasi sinar gamma disajikan pada tabel dibawah ini.

Tabel 1. Presentase biji TSS perkecambahan dan bertahan hidup akibat pengaruh radiasi sinar gamma

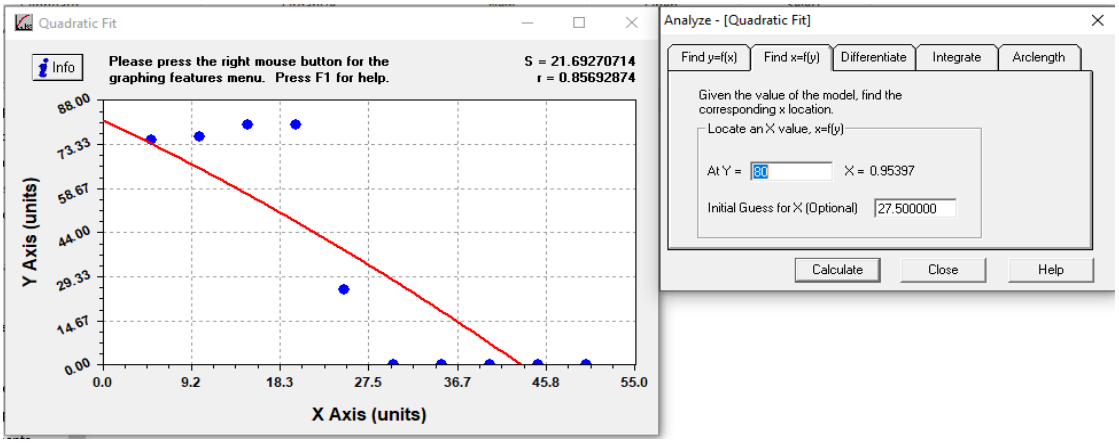
Perlakuan Dosis	Jumlah. Benih yang Ditanam	Daya Kecambah (%)	% biji jadi bibit
0 (tanpa radiasi)	120	67,5	50,0
5 Gy	120	93,3	62,5
10 Gy	120	93,3	63,3
15 Gy	120	63,3	66,7
20 Gy	120	33,3	0,04
25 Gy	120	20,8	0
30 Gy	120	12,5	0
35 Gy	120	8,3	0
40 Gy	120	0	0
45 Gy	120	0	0
50 Gy	120	0	0

Persentase perkecambahan yang diamati merupakan banyaknya benih yang berkecambah dari total benih yang ditanam akibat adanya pengaruh radiasi sinar gamma. Irradiasi sinar gamma nyata mempengaruhi persentase perkecambahan benih. Semakin tinggi dosis irradiasi gamma, dapat menurunkan persentase perkecambahan secara signifikan. Tidak semua kecambah yang tumbuh dapat menjadi bibit setelah berumur 35 hari setelah tanam, dimana semakin tinggi dosis radiasi yang diberikan kecambah yang berkembang menjadi bibit akan semakin kecil bahkan tidak dapat tumbuh sama sekali.

Menurunnya kemampuan berkecambah dan perkembangan tanaman selanjutnya pada tanaman bawang merah sangat berkaitan dengan efek radiasi yang umumnya ditunjukkan dengan kerusakan fisiologis seperti hambatan pertumbuhan, kematian dan sterilitas tanaman. Efek mutasi mempengaruhi perkembangan jaringan meristematis karena pada bagian tersebut pembelahan sel aktif terjadi. Iradiasi mempengaruhi

perkembangan dan pertumbuhan tanaman karena gen-gen pertumbuhan banyak yang termutasi pada saat pembelahan dan kebanyakan gen tersebut merupakan QTL (*Quantitative Trait loci*). Jika salah satu gen pengaktif termutasi atau rusak, maka akan menimbulkan efek simultan yang mempengaruhi seluruh aktivitas gen yang bersangkutan mengalami pengurangan vitalitas suatu genotipe. Banyaknya gen-gen yang terpengaruh oleh energi sinar pengionisasi menyebabkan enzim-enzim pertumbuhan tidak aktif, penghambatan pertumbuhandan berujung pada kematian sel tanaman seperti yang ditunjukkan dalam tabel 1.

Peningkatan perlakuan dosis iradiasi sinar gamma dapat menyebabkan penurunan persentase daya kecambah. Hal ini dapat diketahui dari analisis regresi dalam bentuk kuadratik nilai LD 20 terletak pada nilai dosis radiasi sebesar 0,95 Gy, maksudnya dengan diberikan dosis 0,95 Gy menyebabkan kemampuan biji TSS untuk berkecambah sebesar 80%. Dimana dengan nilai kematian Y adalah persentase biji TSS dapat berkecambah dan X adalah dosis iradiasi sinar gamma (Gambar 1 dan 2). Hubungan persentase daya kecambah biji TSS berbanding terbalik dengan dosis iradiasi sinar gamma. Semakin tinggi dosis iradiasi yang digunakan semakin rendah persentase biji TSS dapat berkecambah, terlihat dari persamaan dengan meningkatkan dosis 18,68 Gy maka daya kecambah biji TSS menjadi 50%. Dampak pemberian dosis rasiasi sinar gamma memperlihatkan bahwa semakin tingi dosis iradiasi, dapat menurunkan daya kecambah biji TSS. Menurunnya daya kecambah disebabkan karena adanya efek deterministik akibat iradiasi sinar gamma. Efek deterministik adalah efek yang disebabkan karena kematian sel akibat paparan radiasi. Efek deterministik timbul bila dosis yang diterima tanaman di atas dosis ambang dan umumnya timbul beberapa saat setelah iradiasi. Tingkat keparahan efek deterministik akan meningkat dosis ambang.

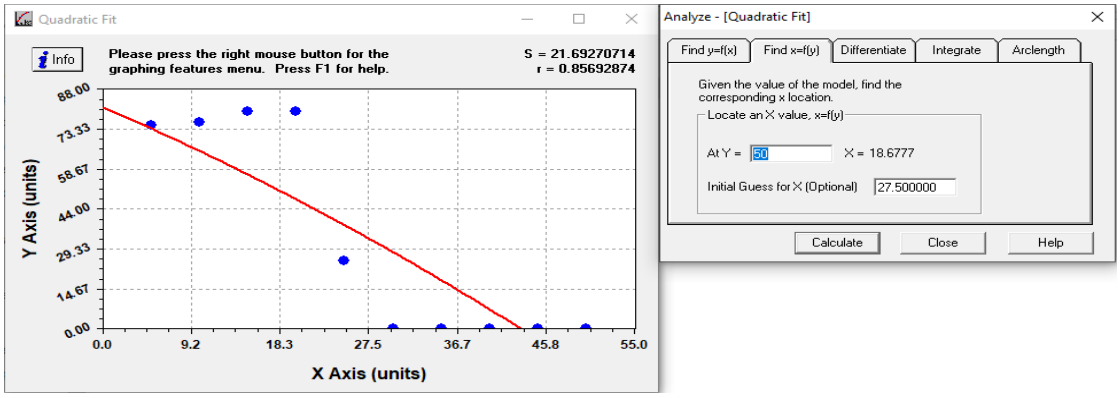


Keterangan : X = Dosis Radiasi (Gray), Y = Persentase Perkecambahan (%)

Gambar 1. Kurva perkecambahan benih bawang merah varietas Bauji akibat irradiasi sinar gamma ^{60}Co

Penentuan dosis radiasi sinar gamma yang menyebabkan *lethal dose* 20 dan *lethal dose* 50 dilakukan dengan menggunakan aplikasi *Curve Expert* 1.3. Hasil analisis dosis *lethal dose* 20 Data kurva expert dengan analyze kurva quadratic didapat r = 0,85 nilai LD 20 0,95 Gy dan *lethal dose* 50 disajikan dalam gambar dibawah ini sebagai berikut : Data kurva expert dengan analyze kurva quadratic didapat r = 0,85 nilai LD 20 0,95 Gy (Gambar 1) dan Data kurva expert dengan kurva quadratic didapat r = 0,86 nilai LD 50 18,6777 Gy (Gambar 2).

Dari hasil analisis menunjukkan dosis iradiasi sinar gamma dengan dosis rendah dapat dijadikan sebagai perlakuan benih (*seed treatment*) karena dalam penelitian yang tertera pada tabel diatas penggunaan dosis radiasi yang rendah mampu memperbaiki perkecambahan dan pertumbuhan bibit dari biji TSS yang diperlakukan. Selanjutnya untuk mencapai hasil perakitan kedepan tentang pengembangan mutu biji TSS perle kedepannya untuk menseting ambang batas hormetik suatu jenis yang juga tergantung dari tipe jaringan yang diiradiasi dan jumlah kelembaban di dalam jaringan. Radiasi hormesis memberikan kemampuan kepada benih untuk memperbaiki metabolismenya dan meningkatkan viabilitas serta vigor benih dan bibit.



Keterangan : X = Dosis Radiasi (Gray), Y = Persentase Perkecambahan (%).

Gambar 2. Kurva perkecambahan benih bawang merah varietas Bauji akibat irradiasi sinar gamma ^{60}Co

KESIMPULAN

1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa biji TSS varietas Bauji mampu bertahan hidup hingga 35 HST dengan persenstase daya kecambah 80 %, pada dosis 15 Gy sedangkan pada dosis 40 Gy tidak mampu berkecambah
2. Irradiasi sinar gamma ^{60}Co dapat digunakan dalam mengembangkan biji TSS tanaman bawang merah (*Allium cepa L.*) varietas Bauji, dengan dosis 0,95 Gy dapat menyebabkan *Lethal Dose* 20 (LD20) dan dosis 18,678 Gy menyebabkan *Lethal Dose 50* (LD50).

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kepada LPPM UPN ”Veteran ” Jatim yang mendanai melalui dana mandiri yang berperan serta besar dalam penelitian

DAFTAR PUSTAKA

Aisyah, S. I. 2006. *Mutasi induksi*. IPB Press. Bogor. Hal. 159 – 178.

Arwin. 2015. Pengaruh sinar gamma terhadap keragaman populasi m3 galur-galur mutan kedelai umur genjah. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Aneka Kacang dan Umbi Tahun 2015*. Hal. 26-32.

Anchor SR, Aisyah SI, Darusman LK. 2014. Induksi mutasi fisica degna irradiassi sinar gamma pada kunyit (*Curcuma domestica* Val.). *J.Hort.Indonesia.* Arya V, Yadav S, Yadav JP. 2010. Intra-specific Genetic Diversity of Different 20(22):1-8.Badan Litbang Pertanian

Badan Tenaga Atom Nasional. 2006. Mutasi dalam Pemuliaan Tanaman. *http://www.batan.go.id/patir/pert/pemuliaan/pemuliaan.html*. Diakses pada 27 September 2018.

Harsanti L. danYulidar. 2016. Pengaruh Radiasi Sinar Gamma Yang Berasal Dari Sumber 60 Co Terhadap Pembentukan Tanaman Kedelai Tahan Naungan Pada Generasi M1. Prosiding Pertemuandan Presentasi Ilmiah-Penelitian Dasar Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Nuklir 2016 Pusat Sains dan Teknologi Akselerator, BATAN-Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,UNS Surakarta. Hal. 103 – 109.

Iglesias-Andreu, L.G., Octavio-Aguilar, P. and Bello-Bello, J. 2012. Current importance and potential use of low doses of gamma radiation in forest species.In Gamma radiation (Adrovic, F., Ed.).InTech Europe. Rijeka, Croatia. p. 265-280.

[ISTA] International Seed Testing Association. 2014. International Rules for Seed Testing. Zurich (CH): The International Seed Testing Association.[NASA] National Aeronautics and Space Administration, Science Mission Directorate. 2010. *Gamma Rays*. [Internet]. [Diunduh 15 Desember 2015].

Piri, I., Babayan, M., Tavassoli, A. and Javaheri, M. 2011. The use of gamma irradiation in agriculture. African Journal of Microbiology Research 5(32):5806-5811.

Nur, A. K. Syahruddin, dan Herawati, 2015. Pengaruh Radiosensivisitas Iradiasi Sinar Gamma Terhadap Perkembangan Kecambah Dan Pertumbuhan Vegetatif Tanaman M1 Sorgum Manis (*Sorghum bicolor* L.). Prosiding Seminar Nasional Serealia, Hal. 131 – 139.

Santosa, E., Pramono, S., Mine Y., and N. Sugiyama. 2014. Gamma Irradiation on Growth and Development of Amorphophallus muelleri Blume. J. Agron. Indonesia 42 (2) : 118-123.

Pengaruh Jenis Pupuk Organik dan Jarak Tanam terhadap Pertumbuhan Gulma dan Hasil Jagung Manis

Hidayat Pujisiswanto[1*], Herry Susanto[1] ,Tri Dewi Andalasari[1] and Umi Mahmudah[2*]
[1]Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Indonesia
[2]Mahasiswa dari Departemen Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Indonesia
Jl. Prof. Soemantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung, Indonesia 35145
email korespondensi : hidpuji@yahoo.com

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the effect of the types of organic fertilizer and plant spacing on the growth of weed and the yield of sweet corn. The experiment was conducted at the Jati Agung village, South Lampung, from January to March 2017; using completely-randomized block design consisting two factors and three replications. The first factor was the types of organic fertilizer a.i : control, cow manure, chicken manure, and solid bio-slurry; The second was plant spacing: 50 cm x 40 cm and 75 cm x 25 cm. The results showed that the growth of weed and the yield of sweet corn were not significantly affected by the interaction between the types of organic fertilizer and plant spacing. Plant spacing did not significantly affect the growth of weed and the yield of sweet corn. The total growth of weed treated with chicken manure was higher than that of treated with cow manure and solid bio-slurry. The weight of ear of sweet corn treated with chicken manure was higher than that of treated with cow manure and solid bio-slurry. Chicken manure fertilizer showed the highest marketable ears (12.69 ton/ ha).

Keywords: total weeds, manure, bio-slurry, ear weight

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi pengaruh jenis pupuk organik dan jarak tanam terhadap pertumbuhan gulma dan hasil jagung manis. Percobaan dilakukan di desa Jati Agung, Lampung Selatan, dari Januari hingga Maret 2017; menggunakan rancangan acak kelompok yang terdiri dari dua faktor dan tiga ulangan. Faktor pertama adalah jenis pupuk organik yaitu: kontrol, kotoran sapi, kotoran ayam, dan bio-slurry padat; Kedua adalah jarak tanam: 50 cm x 40 cm dan 75 cm x 25 cm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan gulma dan hasil jagung manis tidak dipengaruhi secara nyata oleh interaksi antara jenis pupuk organik dan jarak tanam. Jarak tanam tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan gulma dan hasil jagung manis. Pertumbuhan gulma total yang diperlakukan dengan kotoran ayam lebih tinggi dibandingkan dengan kotoran sapi dan bio-slurry padat. Bobot tongkol jagung manis yang diperlakukan dengan kotoran ayam lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan kotoran sapi dan bio-slurry padat. Pupuk kandang ayam menghasilkan tongkol layak jual tertinggi (12,69 ton / ha).

Kata kunci : gulma total, pupuk kandang, bio-slurry, bobot tongkol

PENDAHULUAN

Tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* Linn) merupakan salah satu komoditas palawija pangan di Indonesia dan layak dijadikan komoditas unggulan agrobisnis. Permintaan jagung manis di Indonesia semakin meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk dan meningkatnya kebutuhan baik untuk konsumsi langsung ataupun sebagai bahan baku industri pangan. Peningkatan produksi jagung manis dapat dilakukan dengan perbaikan teknik budidaya antara lain dengan perbaikan pemupukan dan pengaturan kerapatan tanaman. Menurut Sondakh *et al.* (2012), penggunaan pupuk organik seperti pupuk kandang merupakan alternatif yang lebih menguntungkan dari segi teknis, ekonomis, sosial ataupun lingkungan karena tidak menimbulkan pencemaran dan dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Penggunaan pupuk kandang yang telah terdekomposisi sempurna merupakan salah satu cara pengendalian gulma secara preventif atau pencegahan. Penggunaan pupuk kandang yang belum matang banyak mengandung biji-biji gulma yang terangkut bersama pakan.

Peningkatan produksi jagung dapat juga dilakukan dengan pengaturan tingkat kerapatan tanaman. Kerapatan tanaman akan mempengaruhi penampilan dan produksi tanaman terutama dalam efisiensi penggunaan intensitas cahaya. Umumnya produksi yang tinggi dapat tercapai dengan populasi tanaman yang tinggi dalam

tiap satuan luas, karena tercapainya penggunaan cahaya secara maksimum di awal pertumbuhan (Larosa *et al.*, 2014). Kerapatan populasi tanaman yang tinggi dapat digunakan sebagai sarana pengendalian gulma melalui tercapainya penutupan tanah secara penuh di awal musim sehingga mengurangi dampak dari gulma terhadap hasil jagung (Fanadzo *et al.*, 2010). Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh jenis pupuk organik dan jarak tanam terhadap pertumbuhan gulma, serta pertumbuhan tanaman dan hasil jagung manis.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di desa Jati Agung, Lampung Selatan dengan jenis tanah ultisol. Dari Januari hingga Maret 2017. Bahan-bahan yang digunakan adalah benih jagung manis varietas Sweet Boy, pupuk kandang ayam broiler, pupuk kandang sapi, pupuk *bio-slurry* padat, pupuk anorganik urea, SP-36, dan KCl, serta insektisida. Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok dengan dua faktor dan tiga ulangan. Faktor pertama adalah pupuk organik : kontrol, kotoran sapi (P0), kotoran ayam (P1), dan bio-slurry padat (P2). Faktor kedua adalah jarak tanam : 50 cm x 40 cm (J1) dan 75 cm x 25 cm (J2). Perbedaan nilai tengah perlakuan diuji dengan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

Variabel pengamatan yang diamati antara lain bobot kering gulma, tinggi tanaman, bobot kering brangkasan, dan bobot tongkol per hektar. Hasil analisis tanah dan pupuk kandang disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisis tanah dan pupuk kandang

Variabel Tanah		**Variabel Pupuk Kandang**			
			Sapi	Ayam Broiler	Bio-Slurry
pH	5,57	pH	8,15	7,37	7,07
N-total(%)	0,13	N (%)	0,70	1,04	1,08
P tersedia (ppm)	7,47	P2O5 (%)	0,25	0,98	0,34
Kdd(me/100g)	0,32	K2O (%)	0,34	0,27	0,11
C-organik (%)	1,47	C-organik (%)	9,31	19,57	15,04

Keterangan : analisis tanah sebelum perlakuan dan analisis pupuk kandang dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jenis pupuk organik dan jarak tanam tidak menunjukkan interaksi pada bobot kering gulmatotal, tinggi tanaman, bobot kering brangkasan dan bobot tongkol jagung manis.

Tabel 2 menunjukkan bahwa bobot kering gulma total pada pemupukan kandang ayam broiler lebih tinggi dibandingkan dengan pupuk kandang sapi dan bio-slurry serta tanpa pupuk organik pada 3 dan 6 minggu setelah tanam (MST). Kusuma (2016) bahwa pupuk kandang ayam broiler secara umum memiliki kelebihan dalam kecepatan penyediaan hara. Hal ini juga didukung hasil analisis pupuk kandang ayam broiler pada tabel 1 menunjukkan kandungan unsur hara lebih tinggi dibandingkan pupuk kandang sapi dan bio-slurry. Pengaturan jarak tanam pada tanaman jagung manis tidak berpengaruh nyata terhadap bobot kering gulma total.

Tabel 2. Pengaruh Jenis Pupuk Organik dan Jarak Tanam terhadap bobot Kering Gulma Total

Perlakuan	Bobot Kering Gulma Total (g/0,5 m^2)	
	3 MST	6 MST
Tanpa pupuk organik	1,76 b	4,29 b
Pupuk kandang sapi	2,19 b	4,59 b
Pupuk kandang ayam	2,84 a	5,24 a
Pupuk *Bio-slurry*	1,99 b	4,24 b
BNJ 5 %	0,63	0,42
Jarak tanam 50 cm x 40 cm	2,18 a	5,09 a
Jarak tanam 75 cm x 25 cm	2,21 a	5,03 a
BNJ 5 %	0,33	0,22

Keterangan : Nilai tengah pada setiap kolom yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda menurut uji BNJ pada taraf 5%.

Tabel 3 menunjukkan bahwa pertumbuhan tinggi tanaman dan bobot kering brangkasan pada pemupukan kandang ayam broiler juga lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa pupuk organik. Kresnatita *et al.* (2013) menyatakan bahwa dengan pemupukan N yang cukup, maka pertumbuhan organ-organ tanaman akan sempurna dan fotosintat yang terbentuk akan meningkat dan mendukung produksi tanaman. Hal itu disebabkan tanah di lahan penelitian mengandung unsur hara N yang sangat rendah yaitu 0,13% sehingga dengan pemberian pupuk organik dapat meningkatkan ketersediaan unsur N yang dibutuhkan dalam pertumbuhan vegetatif tanaman. Ishak *et al.* (2013) menyatakan penambahan pupuk organik padat pada lahan pertanaman jagung menyebabkan tanaman jagung dapat tumbuh dan berkembang dengan baik. Pupuk kotoran ayam memiliki kualitas lebih baik daripada pupuk organik lainnya, pupuk organik padat ini mudah terdekomposisi sehingga dapat memacu pertumbuhan tanaman.

Tabel 3. Pengaruh Jenis Pupuk Organik dan Jarak Tanam terhadap Tinggi Tanaman. bobot Kering Brangkasan dan Bobot Tongkol

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)			BKB (g)	Bobot Tongkol (ton/ha)
	2 MST	4 MST	6 MST		
Tanpa pupuk organik	24,37 c	78,37 c	165,48 c	99,88 c	8,25
Pupuk kandang sapi	29,91 ab	92,99 b	191,89 b	130,70 b	11,08
Pupuk kandang ayam	34,52 a	115,30 a	221,84 a	159,84 a	12,69
Pupuk *Bio-slurry*	28,61 bc	89,19 bc	186,80 bc	128,26 bc	11,18
BNJ 5 %	5,41	12,46	22,52	28,46	
Jarak tanam 50 cm x 40 cm	29,10 a	92,49 a	189,14 a	127,34 a	10,83
Jarak tanam 75 cm x 25 cm	29,61 a	95,43 a	193,87 a	132,00 a	10,77
BNJ 5 %	2,82	6,49	11,74	14,84	

Keterangan : Nilai tengah pada setiap kolom yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda menurut uji BNJ pada taraf 5%. BKB = Bobot Kering Brangkasan.

Selaras dengan pertumbuhan tanaman bahwa hasil bobot tongkol jagung manis pada pemupukan kandang ayam broiler lebih tinggi dibandingkan pupuk kandang sapi dan bio-slurry serta tanpa pupuk organik (Tabel 3). Ningsih *et al.* (2015) bahwa fosfor merupakan salah satu unsur hara makro esensial bagi hasil tanaman yang berperan dalam memacu pembungaan dan pembentukan buah. Hal ini disebabkan kandungan unsur hara fosfor pada tanah percobaan termasuk sedang dan didukung pupuk kandang ayam broiler yang lebih tinggi dibandingkan kandang sapi dan bio-slurry.

KESIMPULAN

Pertumbuhan gulma, pertumbuhan tanaman dan hasil jagung manis tidak dipengaruhi secara nyata oleh interaksi antara jenis pupuk organik dan jarak tanam. Jarak tanam tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan gulma, pertumbuhan tanaman dan hasil jagung manis. Pemupukan kandang ayam broiler memberikan bobot kering gulma total lebih tinggi dibandingkan dengan pupuk kandang sapi dan bio-slurry. Pemupukan kandang ayam broiler meningkatkan tinggi tanaman, bobot kering brangkasan dan bobot tongkol jagung manis yang lebih tinggi dibandingkan dengan pupuk kandang sapi dan bio-slurry. Pupuk kandang ayam broiler menghasilkan tongkol layak jual tertinggi (12,69 ton / ha).

DAFTAR PUSTAKA

Fanadzo, M., C. Chiduza, and P. N. S. Mnkeni. 2010. Effect of inter-row spacing and plant population on weed dynamics and maize (*Zea mays* L.) yield at zanyokwe irrigation scheme, Eastern Cape, South Africa. African Journal of Agricultural Research. 5(7): 518–523.

Ishak, S.Y., M.I. Bahua, M. Limonu. 2013. Pengaruh pupuk organik kotoran ayam terhadap pertumbuhan tanaman jagung (*Zea mays* L.) di Dulomo Utara Kota Gorontalo. JATT. 2(1): 210–218.

Larosa, O., Lindungan, T. Simanungkalit, dan S. Damanik. 2014. Pertumbuhan dan produksi jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt.) pada beberapa persiapan tanah dan jarak tanam. Jurnal Online Agroteknologi. 3(1) : 01 - 07.

Kusuma, M.A. 2016. Efektifitas pemberian dosis pupuk kotoran ternak ayam terhadap produksi rumput *Brachiaria humidicola* pada pemotongan pertama dan kedua. Jurnal Ilmu Hewan Tropika. 5(1): 1 - 6

Kresnatita, S., Koesriharti, dan M. Santoso. 2013. Pengaruh rabuk organik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis. Indonesian Green Technology Journal. 2(1): 8–17.

Ningsih, N.D., N. Marlina, E. Hawayanti. 2015. Pengaruh jenis pupuk organik terhadap pertumbuhan dan produksi beberapa varietas jagung manis *(Zea mays saccharata* Sturt. Klorofil. 93–100.

Sondakh, T.D., D.N. Joroh, A.G. Tulungen, D.M.F.Sumampow, L.B. Kapugu, dan R. Mamarimbing. 2012. Hasil kacang tanah (*Arachys hypogaea* L.) pada beberapa jenis pupuk organik. Eugenia. 18(1): 64–72.

Perbandingan *Nymphaea nouchali* dan *Nymphaea pubescens* Berdasarkan Morfologi Daun

Hikma Ellya[1], Ronny Mulyawan[1], dan Bakti Nur Ismuhajaroh[2*]
[1]Jurusan Agroekoteknologi, Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat
[2]Jurusan Budidaya Pertanian, Program Studi Agronomi, Fakultas Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat
email korespondensi : muhajaroh@yahoo.com

ABSTRACT

The swampland of South Kalimantan is a habitat for various plants to support food diversification. One of the swamp plants used by the community for various food processing is lotus (Nymphea sp). The aim of the study was to differentiate leaf morphology between species of Nymphaea nouchali and Nymphaea pubescens. The study was conducted at the Biology Laboratory of the Agricultural Faculty, Lambung Mangkurat University in May - June 2019. Morphology of lotus leaves was observed visually by using lotus leaves from two species. The results showed that the Nymphaea nouchali and Nymphaea pubescens had similarities in the form of shield-shaped leaves; pinnate leaf bone; base of notched leaves (emarginatus); and the leaf surface is smooth and glossy. Nymphaea nouchali has an entire leaf edge; the veins are less tight; rounded (rotundus) leaf tip; and the color of the upper of the leaf is light green. Nymphaea pubescens has a dentate leaf edge; the veins are more tightly; blunt tip of the leaf (obtusus); and the color of the upper leaf is dark green. The differences between N. nouchali and N. pubescens are on the edges of the leaves, veins of the leaves, tip of the leaves, and the color of the upper of the leaves.

Keywords: food diversification, lotus, swampland

ABSTRAK

Lahan rawa Kalimantan Selatan merupakan lahan sub optimal yang menjadi habitat hidup beragam tumbuhan untuk mendukung diversifikasi pangan. Salah satu tumbuhan rawa yang dimanfaatkan oleh masyarakat untuk berbagai olahan pangan adalah teratai (*Nymphea sp*). Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui perbedaan morfologi daun teratai antar spesies *Nymphaea nouchali* dan *Nymphaea pubescens*. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Biologi Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat pada bulan Mei – Juni 2019. Pengamatan morfologi daun teratai dilakukan secara visual dengan menggunakan daun teratai dari dua spesies. Hasil menunjukkan bahwa spesies *Nymphaea nouchali* dan *Nymphaea pubescens* memiliki kesamaan berupa bangun daun berbentuk perisai dengan helaian lebar bulat memanjang; tulang daun menyirip (*pinnate*); pangkal daun berlekuk (*emarginatus*); dan permukaan daun licin mengkilat. Spesies *N. nouchali* memiliki tepi daun rata (*entire*); bagian anak tulang daun lebih longgar; ujung daun membulat (*rotundus*); dan warna permukaan daun bagian atas berwarna hijau muda. Spesies *N. pubescens* memiliki tepi daun bergigi (*dentate*); bagian anak tulang daun lebih rapat; ujung daun tumpul (*obtusus*); dan warna permukaan daun bagian atas berwarna hijau gelap. Perbedaaan spesies *N. nouchali* dan *N. pubescens* terlihat jelas pada tepi daun, bagian anak tulang daun, ujung daun, dan warna permukaan bagian atas daun.

Kata kunci: diversifikasi pangan, Kalimantan Selatan, lahan rawa, teratai

PENDAHULUAN

Luas lahan rawa di Indonesia diperkirakan mencapai 35.098.641 ha yang tersebar di seluruh provinsi, sebagian lahan rawa berada di provinsi Kalimantan Selatan dengan luasan 959.252 ha (Mulyani dan Sarwani, 2013). Luas lahan rawa di Kalimantan Selatan mencapai 25,56% dari total luas wilayah provinsi yang berkisar 3.753.052 ha (BPS, 2018).

Menurut Mulyani dan Sarwani (2013) peningkatan kebutuhan pangan di Indonesia perlu diimbangi dengan penyediaan sumberdaya lahan pertanian. Oleh karena itu, berbagai usaha pengembangan lahan sub optimal terus dilakukan. Salah satu usaha pengembangan adalah dengan melestarikan berbagai plasma nutfah adaptif sebagai pangan alternatif.

Lahan rawa Kalimantan Selatan merupakan lahan sub optimal yang menjadi habitat hidup beragam tumbuhan untuk mendukung diversifikasi pangan. Salah satu tumbuhan rawa yang dimanfaatkan oleh masyarakat untuk berbagai olahan pangan adalah teratai (*Nymphea sp*).

Menurut Fitrial (2011) bahwa bagian tanaman teratai yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan makanan adalah bunga, biji, batang, dan umbinya. Bunga teratai menurut Begum *et al*. (2010) dapat dimanfaatkan sebagai tanaman hias di permukaan air. Biji teratai menurut Fitrial dan Khairina (2011) berpotensi sebagai alternative pangan karena memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi mencapai 88,36% dari berat kering. Menurut Nisa *et al.* (2016) tangkai bunga dimanfaatkan penduduk sekitar Hulu Sungai Utara untuk diolah menjadi *sayur karuh*. Umbi teratai berpotensi sebagai antibakteri dan sumber prebiotik (Fitrial, 2009). Selain itu, daun teratai menurut Angadi *et al.* (2013) dapat dimanfaatkan sebagai antikolesterol dan antidiabetes.

Studi tentang morfologi tanaman teratai diperlukan untuk berbagai tujuan seperti pelestarian plasma nutfah, perbaikan genetik, pengembangan teknik budidaya tanaman, dan pemanfaatan sebagai tanaman fungsional berdasarkan kegunaan berbagai organ tanaman bunga teratai.

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui perbedaan morfologi daun teratai antar spesies *Nymphaea nouchali* dan *Nymphaea pubescens* yang tumbuh di rawa Hulu Sungai Utara, Kalimantan Selatan.

BAHAN DAN METODE

Sampel daun *Nymphaea nouchali* dan *Nymphaea pubescens* diambil dari habitat asli pada lahan rawa lebak di Desa Hambuku Pasar Kecamatan Sungai Pandan Kabupaten Hulu Sungai Utara, Kalimantan Selatan. Pengambilan sampel dilakukan pada tangkai daun, kemudian dimasukkan ke dalam styrofoam yang diperciki air untuk menjaga sampel daun agar tetap segar. Pengamatan selanjutnya dilaksanakan di Laboratorium Biologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat. Parameter pengamatan meliputi bangun daun, pangkal daun, ujung daun, tepi daun, tulang daun, permukaan daun, dan warna daun.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Teratai merupakan tanaman air yang sebagian tubuhnya di atas air dan sebagian lagi terendam di dalam air. Tangkai daun teratai memiliki rongga untuk mempertahankan tubuh bagian atasnya tetap berada di permukaan air dan tidak tenggelam. Daun teratai sebagian besar berada di atas permukaan air, meskipun ada beberapa daun yang tidak muncul ke permukaan air. Daun merupakan suatu bagian tumbuhan yang penting dalam pertumbuhan tanaman terutama sebagai organ tempat berlangsungnya fotosintesis. Daun lengkap terdiri dari bagian pelepah daun, tangkai daun, dan helaian daun. Secara umum teratai hanya memiliki tangkai daun dan helai daun, sehingga termasuk tanaman berdaun tidak lengkap.

Bangun daun merupakan bentuk helaian daun secara keseluruhan tanpa terpengaruh oleh adanya torehan atau lekuk pada tepi daun. Berdasarkan letak bagian daun yang terlebar dapat dibedakan empat golongan yaitu, bagian yang terlebar di tengah-tengah helaian daun, di bawah helaian daun, di atas helaian daun, dan helaian daun yang sama lebarnya dari pangkal ke ujung daun. Teratai pada umumnya memiliki bagian daun terlebar di tengah-tengah helai daun yang membulat dan tangkai daunnya tertanam di bagian tengah helai daun. Oleh karena itu, berdasarkan Tjitrosoepomo (2011) *N. nouchali* dan *N. pubescens* memiliki kesamaan pada bentuk bangun daun yaitu berbentuk perisai (*peltatus*) dengan helaian lebar bulat memanjang. Bentuk daun teratai disajikan pada Gambar 1.

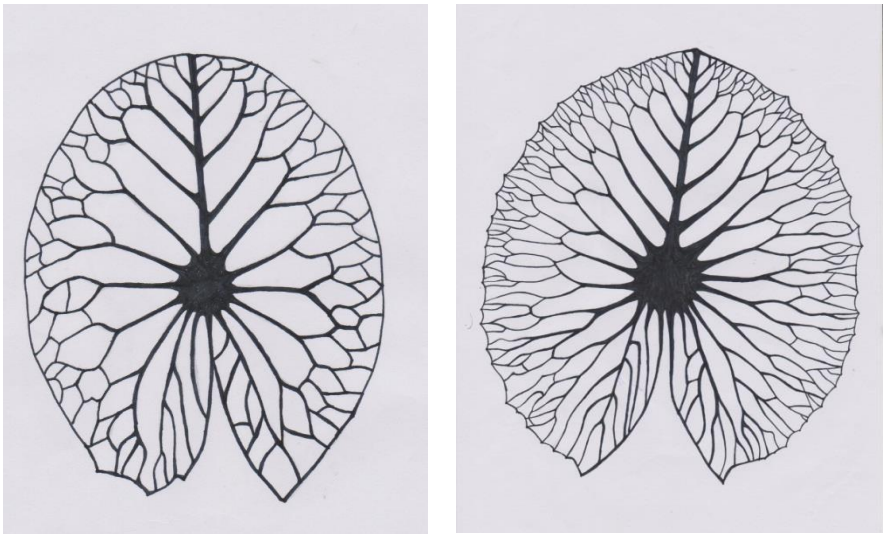
Ujung daun *N. nouchali* cenderung tidak membentuk sudut melainkan permukaan ujung daun seperti busur, sehingga dikategorikan memiliki ujung daun membulat (*rotundus*). Hal ini berbeda dengan *N. pubescens* yang cenderung membentuk sudut tumpul (>90º) sehingga dikategorikan memiliki ujung daun tumpul (*obtusus*). Bentuk pangkal daun *N. nouchali* dan *N. pubescens* memiliki kesamaan berupa pangkal daun yang berlekuk (*emarginatus*). Bentuk ujung dan pangkal daun disajikan pada Gambar 1.

Secara umum tepi daun ada yang rata (*integer*) dan ada yang bertoreh (*divisus*). Tepi daun *N. nouchali* memiliki tepi yang rata (*entire*). Hal ini berbeda dengan *N. pubescens* yang tepi daunnya torehan kecil dan dangkal yang tumpul dengan tonjolan lancip, sehingga dikategorikan tepi daun bergigi *(dentate)*. Perbedaan tepi daun *N. nouchali* dan *N. pubescens* disajikan pada Gambar 1.



Bagian daun : (1) ujung daun; (2) tepi daun; (3) pangkal daun

Menurut Tjitrosoepomo (2011) tulang daun terdiri dari ikatan pembuluh yang disusun oleh xylem dan floem. Xylem berfungsi sebagai jalur transportasi air dan unsur-unsur hara yang berasal dari akar, melalui batang menuju ke daun, dan selanjutnya didistribusikan ke seluruh jaringan yang terdapat dalam mesofil pada helai daun. Floem berfungsi mengangkut hasil fotosintesis yang terjadi dalam mesofil daun menuju ke batang dan akar tumbuhan. Selain itu tulang daun juga berfungsi sebagai kerangka yang memberikan kekuatan dan bentuk helai daun. Tulang daun berdasarkan ukurannya dapat dibedakan ke dalam ibu tulang, tulang cabang, dan urat daun. Ibu tulang meerupakan tulang besar kepanjangan dari ikatan pembuluh pada tangkai daun. Ibu tulang daun bercabang-cabang membentuk tulang cabang yang dapat bercabang lagi mencapai ukuran kecil yang dinamakan urat daun. Pertulangan daun *N. nouchali* dan *N. pubescens* memiliki kesamaan yaitu pertulangan daun menyirip (*pinnate*) yang menurut Foster dan Gifford (1974) merupakan pertulangan dengan ibu tulang daun bercabang ke kiri dan ke kanan sehingga mirip tulang ikan. Perbedaan pertulangan daun *N. nouchali* dan *N. pubescens* terdapat pada kerapatan tulang cabang dan urat daun. *N. nouchali* memiliki jumlah tulang cabang dan urat daun yang lebih sedikit, sehingga lebih longgar dibandingkan dengan *N. pubescens*. Kenampakan bagian tulang daun teratai disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Tulang daun teratai (a) *N. nouchali* ; (b) *N. pubescens*

Permukaan daun pada beberapa tumbuhan memiliki alat-alat tambahan yang berupa sisik, rambut, duri, dan sebagaianya (Tjitrosoepomo, 2011). Permukaan daun teratai pada umumnya tidak memiliki alat-alat tambahan tersebut. Daun *N. nouchali* dan *N. pubescens* memiliki kesamaan permukaan yang licin (*laevis*) dan mengkilat (*nitidus*).

Daun biasanya berwarna hijau, tetapi tidak jarang ada juga yang berwarna selain hijau, warna hijau pada daun sering menunjukkan banyak variasi. Secara umum warna daun pada bagian atas dan bawah berbeda, perbedaan warna disebabkan karena warna hijau lebih banyak terdapat pada lapisan atas daripada lapisan bawah (Tjitrosoepomo, 2011). Warna daun *N. nouchali* bagian atas cenderung berwarna hijau muda dengan ukuran 7,5 GY 5/6 berdasarkan *Munsell Color Chart*, sedangkan *N. pubescens* memiliki warna daun bagian atas cenderung hijau gelap dengan ukuran 7,5 GY ¾ berdasarkan *Munsell Color Chart*. Warna daun bagian bawah *N. nouchali* dan *N. pubescens* memiliki kesamaan berwarna ungu kemerahan dengan ukuran 5R ¾ berdasarkan *Munsell Color Chart*.

KESIMPULAN

Daun teratai spesies *Nymphaea nouchali* dan *Nymphaea pubescens* memiliki kesamaan berupa bangun daun berbentuk perisai dengan helaian lebar bulat memanjang; tulang daun menyirip (*pinnate*); pangkal daun berlekuk (*emarginatus*); dan permukaan daun licin mengkilat. Spesies *N. nouchali* memiliki tepi daun rata (*entire*); bagian anak tulang daun lebih longgar; ujung daun membulat (*rotundus*); dan warna permukaan daun bagian atas berwarna hijau muda. Spesies *N. pubescens* memiliki tepi daun bergigi (*dentate*); bagian anak tulang daun lebih rapat; ujung daun tumpul (*obtusus*); dan warna permukaan daun bagian atas berwarna hijau gelap.

DAFTAR PUSTAKA

Angadi, K.K., A. Kandru, A. Rahman. 2013. Antitypergycaemis, antihyperlipidaemic and antioxidant assays (in vivo) of *Nymphaea pubescencs* leaf extract. Int J. Pharm Bio Sci 4 (2) : 624 – 630.

Begum, H.A., K.K. Ghosal., T.K. Chayyopadhyay. 2010. Comparative morphology anf floral biology of three species of genus *Nymphaea* from Bangladesh. Bangladesh J. Botani 39 (2) : 179 – 183.

BPS. 2018. Provinsi Kalimantan Selatan dalam Angka 2018. BPS Provinsi Kalimantan Selatan. Banjarbaru.

Fitrial, Y. 2009. Analisis potensi biji dan umbi teratai (*Nymphaea pubescens* Willd) untuk pangan fungsional prebiotik dan antibakteri *Escherichia coli* Enterepatogenik K1.1. Disertasi. Program Studi Doktor Ilmu Pangan. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor. 159 hal.

Fitrial, Y. 2011. Aktivitas antibakteri ekstrak etil asetat biji teratai (*Nymphaea pubescens* Willd) akibat pemanasan. Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia 19 (1) : 43 – 48.

Fitrial, Y., R. Khairina. 2011. Teratai: Aspek Gizi, Potensi dan Pemanfaatannya sebagai Pangan Fungsional. Eja Publisher. Yogyakarta.

Foster, A.S., E.M. Gifford. 1974. Comparative Morphology of Vascular Plants. 2nd Edition, W. H. Freeman and Company. San Fransisco.

Mulyani, A., M. Sarwani. 2013. Karakteristik dan potensi lahan sub optimal untuk pengembangan pertanian di indonesia. Jurnal Sumberdaya Lahan 7 (1) : 47 – 55.

Nisa, C., B. F. Langai, B. N. Ismuhajaroh. 2016. Morfologi tingkat kemasakan buah dan biji teratai (*Nymphaea pubescens* Willd.) sebagai bahan pangan fungsional lahan rawa. Hal. 1568 – 1573. *Dalam* Muslimin, E.S. Rohaeni, A, Noor, Suryana, R. Golib, N. Amali, A. Gazali, H. Susanti, dan L.N. Hasanah (eds). Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian Spesifik Lokasi Buku II. Inovasi Pertanian Spesifik Lokasi Mendukung Kedaulatan Pangan Berkelanjutan. Banjarbaru, 20 Juli 2016.

Tjitrosoepomo, G. 2011. Morfologi Tumbuhan Edisi . Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

Pertumbuhan dan Hasil Bawang Daun (*Allium fistulosum*) dengan Aplikasi Pupuk Phonska di Lahan Rawa Lebak

Rodinah[1*], Salamiah[2], Zuraida Titin Mariana[3]
[1*] Program Studi Agronomi Universitas Lambung Mangkurat
[2] Program Studi Proteksi Tanaman Universitas Lambung Mangkurat
[3] Program Studi Ilmu Tanah Universitas Lambung Mangkurat
E-mail: adelia@yahoo.co.id

ABSTRACT

Leaf onion (*Allium fistulosum*) is leaf vegetables that are widely used as cooking spices by the community and have the potential to be developed on swamp land area. Swamp land area includes sub-optimal land with a variety of problems in it, including nutrient poor and low soil pH. The purpose of this study was to determine the effect of phonska fertilizer dose on the growth and yield of leaf onions. The research was carried out on the swamp land area, Kambat Utara village, South Kalimantan Province in 2017. This study used a completely randomized design with phonska fertilizer dosage treatment namely B0 = 0 kg ha^{-1} ; B1 = 35 kg ha^{-1} ; B2 = 52.5 kg ha^{-1} ; B3 = 70 kg ha^{-1} ; B4 = 87.5 kg ha^{-1}. The results showed that phonska application did not show a significant effect on the number of tillers per clump and weight per clump. The highest number of tillers was shown by giving 70 kg ha^{-1} of phonska which was 13.9 units, while the highest wet weight was produced by giving 52.5 kg ha^{-1} of phonska which was 236.7 g.

Key words: Leaf vegetatable, growth, yield.

ABSTRAK

Bawang daun merupakan sayuran daun yang banyak digunakan sebagai bumbu masak oleh masyarakat dan berpotensi dikembangkan di lahan rawa lebak. Lahan rawa lebak termasuk lahan sub optimal dengan berbagai macam masalah di dalamnya, antara lain miskin unsur hara dan pH tanah rendah. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh dosis pupuk phonska terhadap pertumbuhan dan hasil bawang daun. Penelitian dilaksanakan di lahan rawa lebak dangkal, desa Kambat Utara, Provinsi Kalimantan Selatan tahun 2017. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan perlakuan dosis pupuk phonska yakni B0 = 0 kg ha^{-1} ; B1 = 35 kg ha^{-1} ; B2 = 52.5 kg ha^{-1} ; B3 = 70 kg ha^{-1} ; B4 = 87.5 kg ha^{-1} . Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian phonska tidak menunjukkan pengaruh nyata terhadap jumlah anakan per rumpun dan bobot per rumpun. Jumlah anakan terbanyak diperlihatkan oleh pemberian phonska sebanyak 70 kg ha^{-1} yakni 13.9 buah, sedangkan bobot basah paling tinggi dihasilkan dengan pemberian phonska sebanyak 52.5 kg ha^{-1} yaitu 236.7 g.

Kata Kunci : Sayuran daun, pertumbuhan, hasil.

PENDAHULUAN

Bawang daun (*Allium fistulosum*) merupakan jenis sayuran daun yang tidak bisa dipisahkan dari aneka masakan Indonesia. Kegunaannya untuk penyedap makanan, sehingga bawang daun menjadi sayuran yang banyak disediakan di pasaran dan berpotensi dikembangkan secara intensif di lahan rawa lebak. Di wilayah Kalimantan Selatan bawang daun merupakan salah satu produk tanaman sayuran yang diunggulkan. Bawang daun adalah salah satu jenis tanaman sayuran yang berpotensi dikembangkan secara intensif dan komersial.

Selain itu luas areal panen bawang daun di Indonesia terus bertambah setiap tahunnya, mengingat prospek pemasaran komoditas ini menunjukkan kecenderungan yang semakin meningkat, karena kesadaran masyarakat akan pentingnya manfaat bawang daun bagi kesehatan. Permintaan bawang daun terus meningkat seiiring dengan bertambahnya pertmbuhan penduduk (Cahyono, 2005).

Melihat potensi lahan rawa di Kalimantan Selatan, luasnya 4.969.825 ha dan sekitar 119,523 ha adalah rawa lebak (BPS Provinsi Kalimantan Selatan, 2014). Wilayah Kabupaten Hulu Sungai Tengah memiliki lahan rawa lebak yang terdiri dari lahan rawa lebak dangkal, lebak tengahan dan lebak dalam dengan total luas 21.318 ha yang tersebar pada tiga kecamatan yaitu Labuan Amas Utara, Labuan Amas Selatan dan Pandawan (Badan Perencanaan Daerah HST, 2012).

Lahan rawa lebak merupakan lahan yang mempunyai tingkat produktivitas rendah. Pengembangan usaha pertanian di lahan rawa lebak menghadapi berbagai kendala sifat-sifat tanah dan lingkungan. Sifat-sifat tanah akan mempengaruhi tingkat kesuburan tanah. Tanah-tanah yang berkembang di lahan lebak merupakan tanah-tanah yang bermasalah baik dari fisik dan kimia tanahnya. Dari aspek lingkungan, lahan rawa lebak sering mengalami kebanjiran pada musim penghujan dan kekeringan pada musim kemarau.

Kesuburan tanah merupakan potensi tanah untuk menyediakan unsure hara dalam jumlah yang cukup, dalam bentuk tersedia serta seimbang untuk menjamin pertumbuhan dan hasil tanaman yang maksimum.

Jenis tanah di lahan lebak adalah mineral dan gambut (Alihamsyah, 2005). Tanah mineral berasal dari endapan sungai. Tanah ini memiliki tekstur liat dengan tingkat kesuburan alami rendah sampai sedang (Syahbuddin, 2011). Kendala lahan rawa lebak, bahwa lahan rawa lebak umumnya mengandung hara N-total yang sedang (0,33 %), P tersedia yang rendah (11,3 ml/100 g), K yang sedang (0,20 ml/100 g) dan C organik10.8 %. Dari kandungan unsure hara terutama kandungan Nitrogen yang sedang , Phospor yang rendah dan Kalium yang sedang, maka perlu ditambahkan pupuk NPK Phosnka dengan kandungan Nitrogen, Phosfat dan Kalium adalah masing-masing 15 % serta Sulfur 10 %.

Pola tanam yang dilakukan petani di desa Kambat Utara, sebagian besar lahan masih dimanfaatkan untuk tanaman padi saja atau secara monokultur, namun ada juga yang menanam jagung dan tanaman sayuran seperti gambas, terung, lombok besar, dan labu. Sedangkan bawang daun belum ada petani yang menanamnya. Oleh karena itu dilakukan penelitian tentang tanaman bawang daun dengan pemberian beberapa tingkat dosis pupuk Phonska di lahan rawa lebak dangkal.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh dossis pupuk phonska terhadap pertumbuhan dan hasil bawang daun di lahan rawa lebak dangkal.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di desa Kambat Utara, Kecamatan Pandawan, Kabupaten Hulu Sungai Tengah, Provinsi Kalimantan Selatan. Penanaman dilakukan pada bulan Desember 2017 sampai bulan Januari Tahun 2018.

Bahan dan alat

Bahan yang digunakan adalah bibit bawang daun dengan ketinggian sekitar 15 cm, pupuk NPK Phonska. pupuk kandang ayam dan kapur.

Peralatan yang digunakan adalah sekop, cangkul, parang, timbangan, dan alat tulis.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan lima perlakuan dan lima ulangan. Dalam satu bedengan yang dianggap sebagai ulangan terdapat 105 tanaman. Perlakuan yang diberikan adalah pupuk phonska dengan dosis yang berbeda-beda yakni B_0 = tanpa pupuk ; B_1 = 100 g/bedengan atau setara 35 kg/ha ; B_2= 150 g/bedengan atau setara 52,5 kg Ha^{-1} ; B_3 = 200 g/bedengan atau setara 70 kg Ha^{-1} ; B_4 = 250 g/bedengan atau setara 87,5 kg Ha^{-1}.

Pelaksanaan Penelitian

Penanaman bawang daun dilakukan pada lahan rawa lebak dangkal, dengan membuat bedengan, agar pad musim penghujan tidak terendam air. Bibit bawang daun ditanam di atas bedengan yang dibuat sebelumnya dengan cara menaikkan tanah persawahan dengan kedalaman tanah yang diambil sekitar 30 cm, kemudian dibuat bedengan dengan ukuran tinggi 100 cm, lebar 100 cm dan panjang 750 cm. jarak antar bedengan sekitar tiga meter,

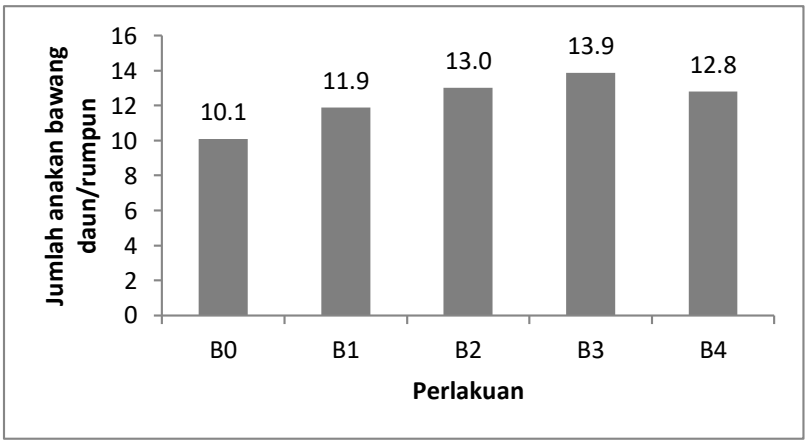
Pada bedengan diberikan kapur dolomite sebanyak 2 t Ha^{-1} dengan cara mencampur dengan tanah. Setelah 7 hari pengapuran diberikan pupuk kandang kotoran ayam sebanyak 5 t Ha^{-1} dengan cara dihamburkan di atas permukaan tanah kemudian dicampur merata dengan tanah. Di atas bedengan dihamparkan mulsa plastik kemudian dilakukan pembuatan lubang untuk penanaman bibit bawang daun dan pemupukan.

Penanaman bibit bawang daun menggunakan bibit yang tingginya sekitar 15 cm, ditanam dengan jarak tanam 20 cm x 20 cm, masing-masing lubang tanam ditanam satu tanaman. Pemeliharaan dilakukan penyiraman satu kali sehari apabila tidak ada hujan.

Pemupukan phonka diberikan sesuai dengan perlakuan yakni sebanyak 5 kali pemupukan, diberikan pada umur 1 MST, 2 MST, 3 MST, 4 MST 5 MST. Pengamatan jumlah anakan per rumpun dan bobot bawang daun per rumpun.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis ragam peubah jumlah anakan bawang daun per rumpun dan bobot bawang daun per rumpun , ternyata tidak menunjukkan pengaruh nyata. Dari rata-rata jumlah anakan per rumpun dapat dilihat pada Gambar 1 dan rata-rata bobot bawang daun per rumpun disajikan pada Gambar 2.



Gambar 1. Rata-rata jumlah anakan per rumpun dengan beberapa tingkat dosis pupuk phonska

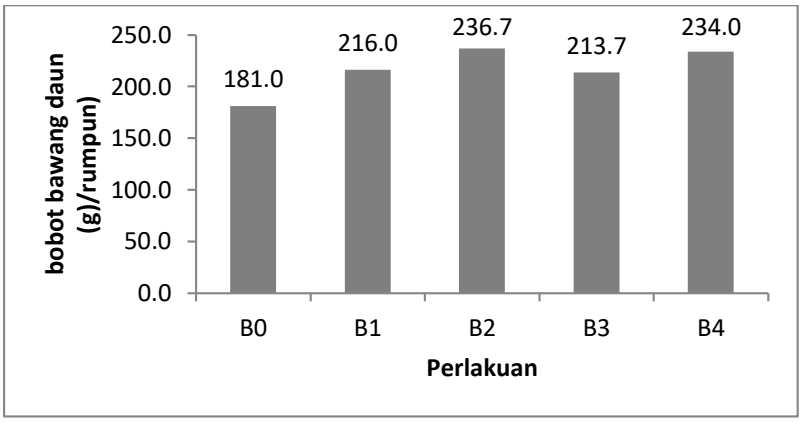
Dari Gambar 1 terlihat, bahwa rata-rata jumlah anakan per rumpun cenderung yang lebih tinggi diperoleh pada perlakuan B_3 yakni sebesar 13.9 buah per rumpun. Perlakuan B_3 dengan dosis pupuk phonska 200 g/bedengan atau setara 70 kg Ha^{-1}.

kemudian diikuti perlakuan B_2 dengan dosis pupuk phonka 150 g/bedengan atau setara 52,5 kg Ha^{-1} yakni sebanyak 13,0 buah per rumpun. Hasil penelitian ini lebih banyak jumlah anakan dibandingkan hasil penelitian Yusdian, dkk (2016), menghasilkan jumlah anakan sebanyak 11 buah pada perlakuan 16 g pupuk kandang kotoran ayam dan 1,6 g urea per tanaman.

Pupuk NPK Phosnka dengan kandungan Nitrogen, Phosfat dan Kalium adalah 15% : 15% : 15% dan Sulfur 10%, ternyata mampu memberikan jumlah anakan yang cukup banyak, diduga kandungan unsur Nitrogen dapat tersedia dengan baik untuk pertumbuhan tanaman, sesuai dengan fungsi Nitrogen dapat meningkatkan dalam proses sintesa asam amino dan protein di dalam tanaman, sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman, terutama untuk pembentukan jumlah anakan tanaman bawang daun sebagai penghasil sayuran daun.

Gambar 2 menunjukkan, bahwa bobot bawang daun per rumpun cenderung yang tertinggi diperoleh pada perlakuan B_2 dengan dosis pupuk 150 g/bedengan atau setara 52,5 kg Ha^{-1} yakni sebesar 236,7 g per rumpun atau setara dengan 59 t Ha^{-1}. Dengan pemupukan phonska dengan dosis 52,5 kg $Ha^{-}1$ sudah mampu menyediakan unsure Nitrogen, Phospor dan Kalium. Manfaat dari pupuk phonska adalah kandungan protein semakin meningkat, mampu memacu pertumbuhan vegetative dan generative, menguatkan batang tanaman sehingga tidak mudah roboh, mampu memacu tumbuhnya akar tanaman, tanaman lebih sehat dan lebih hijau, meningkatkan daya tahan tanaman terhadap serangan penyakit. Dengan tumbuhnya akar yang lebih baik, sehingga penyerapan unsure hara hara pada pupuk phonska lebih banyak sehingga batangnya kuat , maka jumlah anakan lebih besar dan tentunya bobot bawang daun semakin tinggi. N dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah yang besar, terutama untuk sayuran penghasil daun. N merupakan bagian utuh dari struktur klorofil, warna hijau pada daun yang akan membantu lancarnya proses fotosintesa. Sedangkan fungsi unsure Fospor adalah untuk mempercepat pertumbuhan akar dan memperkuat batang tubuh

tanaman. Fungsi Kalium adalah untuk pembentukan protein dan karbohidrat, membantu membuka dan menutup stomata, memperluas pertumbuhan akar tanaman dan memperkuat perakaran sehingga tanaman lebih tahan rebah dan meningkatkan ketahanan tanaman terhadap hama dan penyakit. Sedangkan fungsi sulfur untuk pertumbuhan anakan pada tanaman.



Gambar 2. Rata-rata bobot bawang daun per rumpun dengan beberapa tingkat dosis pupuk phonka.

Berdasarkan hasil analisa tanah pada lahan lebak dangkal di lahan percobaan setelah penelitian di desa Kambat Utara, kabupaten Hulu Sungai Tengah memiliki kandunagn Nitrogen yang sedang dengan 0,38%, P_2O_5 tersedia yang rendah dengan 3.30 pp, Kalium yang sedang 25.21 mg/100 gram, pH yang masam 4.93 dan C-organik yang sedang 2,39% (Dita, 2019).

KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Tidak terdapat pengaruh yang nyata perlakuan dosis pupuk phonska terhadap peubah jumlah tanaman per rumpun dan bobot tanaman per rumpun.
2. Jumlah anakan per rumpun cenderung yang tertinggi diperoleh pada perlakuan dosis pupuk phonska 200 g/bedengan atau setara 70 kg Ha^{-1} yakni sebanyak 13,9 buah per rumpun, bobot bawang daun per rumpun cenderung yang lebih tinggi pada perlakuan dosis pupuk 150 g/bedengan atau setara 52,5 kg Ha^{-1} yakni sebesar 236,7 g per rumpun atau setara dengan 59 t Ha^{-1}.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini adalah salah satu jenis tanaman sayuran yang ditanam di desa Kambat Utara, Kecamatan Pandawan, Kabupaten Hulu Sungai Tengah, Provinsi Kalimantan Selatan. Pada kesempatan ini penulis engucapkan terimakasih kepada Pasca Sarjana Universitas Lambung Mangkurat dan Pemerintah Daerah Kabupaten Hulu Sungai Tengah, atas kerjasama yang sudah dilakukan dan bantuan dalam pendanaannya.

DAFTAR PUSTAKA

Alihamsyah, 2005. Pengembangan Lahan Rawa Lebak Mitra Usaha Pertanian. Balittra. Banjarbaru. 53 hal.

Ardhi Krisnawan/BPP Seririt. 2018. https://mitalom.com/pupuk-phonska-fungsi-dan-manfaatnya-untuk-tanaman/

Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kabupaten Hulu Sungai Tengah. 2012. Laporan AKhir Kajian Potensi Lahan Bawah/Rawa Untuk Bidang Perkebunan di Kabupaten Hulu Sungai Tengah Provinsi Kalimantan

Selatan, 2012. Kerjasama Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kabupaten Hulu Sungai Tengah dengan PT Sadhya Grahacara Tahun Anggaran 2012

Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Selatan, 2014. Kalimantan Selatan dalam Angka. Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Selatan, Banjarmasin.

Cahyono, B. 2005. Teknik Budidaya dan Usahatani Bawang Daun. Kanisius. Yogyakarta.

Dita, A. 2019. Respon Beberapa Jenis Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Daun (Allium fistulosum L.) di Lahan Rawa Lebak. Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru. Hal 36.

Syahbuddin, 2011. Rawa Lumbung Pangan Menghadapi Perubahan Iklim, Balittra. Banjarbaru. 71 hal.

Yusdian.Y, Merry. A, Ahmad. D. 2016. Pertumbuhan dan Hasil Bawang Daun (*Allium fistulosum* L.) Varietas Linda Akibat Pemberian Pupuk Kandang Ayam dan Pupuk Urea. Jurnal Agro Vol. III, No. 1, Juli 2016. Hal 20-24.

Kadar Gula Jagung Manis Akibat Perlakuan Pupuk dan Jarak Tanam

Widiwurjani[1], Didik Utomo Pribadi[2] dan Ratih Herny Putrika[3]
[1] Dosen Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian "Veteran" Jawa Timur
[2] Dosen Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian "Veteran" Jawa Timur
[3] Mahasiswa Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian "Veteran" Jawa Timur
email korespondensi : widiwurjani@upnjatim.ac.id

ABSTRACT

Fertilization supports growth, production, and quality. The quality of corn is determined by sugar levels. Sugar levels are influenced by the presence of potassium as sweet-carrying genes in corn. The purpose was to determine the status of sugar levels due to differences in spacing with several doses of fertilizer NPK. The study was conducted in Bojonegoro Regency in December 2018 to March 2019. This experiment is a factorial experiment arranged based on the design of divided plots, the main plot of fertilizer dosages NPK (P1 = N 115, P 27, K 45 kg/Ha, P2 = N 138, P 36, K 60 kg/Ha, P3 N 161, P 45, K 75 kg/Ha) and plot spacing plants (J1 = 75×25, J2 = 75×25, J3 = 75×25 cm). The results showed the treatment of NPK fertilizer and spacing did not show any real interaction on corn sugar levels. The single factor dose of NPK fertilizer does not have a significant effect on corn sugar levels. P3 treatment had higher sugar content at 4.33%. The single factor of spacing did not affect the sugar content of corn. The J1 treatment had higher sugar content compared to the J2 and J3 treatments at 2.87%.

Keywords: Sweet corn quality, NPK Fertilizer, Lowland, Correlation

ABSTRAK

Pemupukan mendukung pertumbuhan dan produksi serta kualitas. Kualitas jagung ditentukan oleh tingginya kadar gula. Peningkatan kadar gula dipengaruhi oleh keberadaan pupuk kalium selain gen pembawa sifat manis pada jagung manis. Tujuan penelitian adalah mengetahui status kadar gula akibat perbedaan jarak tanam dengan beberapa dosis pupuk N, P, K. Penelitian dilaksanakan di Desa Balongrejo Kecamatan Sugihwaras Kabupaten Bojonegoro pada bulan Desember 2018 sampai Maret 2019. Percobaan ini merupakan percobaan faktorial disusun berdasarkan rancangan petak terbagi, petak utama dosis pupuk N,P,K (P1 = N 115, P 27, K 45 kg/Ha, P2 = N 138, P 36, K 60 kg/Ha dan P3 N 161, P 45, K 75 kg/Ha) serta anak petak jarak tanam (J1 = 75×25, J2 = 75×25 dan J3 = 75×25 cm). Hasil penelitian menunjukkan perlakuan dosis pupuk N,P,K dan jarak tanam tidak menunjukkan interaksi nyata pada kadar gula jagung manis. Faktor tunggal dosis pupuk N,P,K tidak memberikan pengaruh nyata pada kadar gula jagung manis. Perlakuan P3 memiliki kadar gula yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan P1 dan P2 yaitu 4,33%. Faktor tunggal jarak tanam tidak memberikan pengaruh pada kadar gula jagung manis. Perlakuan J1 memiliki kadar gula yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan J2 dan J3 yaitu 2,87%.

Kata kunci : Kualitas jagung manis, Pupuk NPK, Dataran Rendah, Korelasi

PENDAHULUAN

Pemupukan dapat mendukung pertumbuhan dan produksi serta kualitas. Kualitas jagung ditentukan oleh tingginya kadar gula. Peningkatan kadar gula dapat dipengaruhi oleh keberadaan pupuk kalium; selain adanya gen pembawa sifat manis pada jagung manis. Jagung manis banyak mengandung gula bebas dan pati, yang merupakan polimer dari gula tersebut. Kandungan gula pada jagung manis tidak merupakan glukosa atau sukrosa, namun dalam bentuk fruktosa, sejenis polimer gula yang dikenal dengan gula buah. Fruktosa merupakan gula kompoleks yang tidak langsung dicerna oleh alat pencernaan manusia, tetapi perlu diolah terlebih dahulu menjadi gula sederhana. Fruktosa terbuang Bersama urin, sebelum tercerna, sehingga tidak sempat terserap (Wahyudi, 2005)

Pengaturan jarak tanam dapat dikategorikan sebagai upaya intensifikasi untuk peningkatan produksi jagung manis. Kerapatan tanaman akan mempengaruhi penampilan dan produksi tanaman terutama dalam efisiensi penggunaan intensitas cahaya. Produksi yang tinggi dapat tercapai dengan semakin tinggi populasi tanaman sampai batas tertentu, karena tercapainya penggunaan cahaya secara maksimum di awal pertumbuhan. Pertumbuhan tanaman jagung manis akan menurun apabila terjadi persaingan dalam memperoleh cahaya, sehingga berdampak pada ukuran seluruh bagian tanaman.

Pengaturan jarak tanam sempit akan mempercepat penutupan kanopi dan meningkatkan penyerapan cahaya oleh kanopi sehingga tingkat pertumbuhan tanaman dan hasil meningkat, menekan laju evapotranspirasi dan juga respirasi serta menekan pertumbuhan dan kompetisi gulma. Kerapatan populasi tanaman yang tinggi dapat digunakan oleh petani sebagai sarana pengendalian gulma, karena tercapainya penutupan tanah secara penuh di awal musim sehingga mengurangi dampak dari gulma terhadap hasil jagung (Fanadzo, Chiduza and Mnkeni, 2010).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui status kadar gula jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt.) akibat perbedaan jarak tanam dengan beberapa dosis pupuk N, P, K

BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah benih jagung manis Hibrida varietas BONANZA F1, pupuk kandang sapi, Pupuk Urea, SP 36, KCl, air, Demorf 60 WP, Dithane M-45 serta bahan-bahan lain yang diperlukan dalam penelitian.

Metode pengukuran kadar gula dilakukan menggunakan hand Refraktometer. Percobaan ini adalah percobaan faktorial yang disusun berdasarkan RPT (Rancangan Petak Terbagi), dengan petak utama dosis pupuk N,P,K terdiri dari tiga taraf yaitu P1 (N 115, P 27, K 45 kg/Ha), P2 = N 138, P 36, K 60 kg/Ha dan P3 (N 161, P 45, K 75 kg/Ha) dan anak petak jarak tanam terdiri dari berbagai tingkatan yaitu, J1 (75×25 cm), J2 (75×20 cm) dan J3 (75×15 cm).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis ragam kadar gula jagung manis karena pengaruh perlakuan dosis pupuk N,P,K dan jarak tanam pada akhir pengamatan (umur 67 HST) tidak menunjukkan interaksi nyata. Perlakuan dosis pupuk N,P,K tidak menunjukkan pengaruh nyata, perlakuan jarak tanam juga tidak memberikan pengaruh nyata. Nilai rerata kadar gula jagung manis akibat perlakuan dosis pupuk N,P,K dan jarak tanam disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Rerata Kadar Gula Jagung Manis

Perlakuan	Kadar gula (%*brix*)
Dosis pupuk N,P,K (kg/Ha)	
P1 = N 115, P 27, K 45	15,26
P2 = N 138, P 36, K 60	15,56
P3 = N 161, P 45, K 75	15,92
BNJ 5%	tn
Jarak tanam (cm)	
J1 = 75×25	15,77
J2 = 75×20	15,63
J3 = 75×15	15,33
BNJ 5%	tn

Keterangan : tn : tidak berbeda nyata menurut uji BNJ 5%

Tabel 1 menunjukkan perlakuan jarak tanam dan dosis pupuk N,P,K menunjukkan bahwa kadar gula jagung manis tidak berbeda nyata. Perlakuan dosis pupuk N,P,K tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kadar gula jagung manis, tetapi dosis pupuk P3 (N 161 kg + P 45 kg + K 75 kg) memiliki kecenderungan kadar gula yang lebih tinggi yaitu 15,92%*brix*, sedangkan dosis pupuk P1 (N 115 kg + P 27 kg + K 45 kg) memiliki kecenderungan kadar gula yang rendah yaitu 15,26%*brix*. Perlakuan selanjutnya yaitu jarak tanam, tidak memberikan pengaruh nyata pada kadar gula jagung manis, tetapi J1 (75×25 cm) memiliki kecenderungan kadar gula yang tinggi yaitu 15,77%*brix* dan hasil kadar gula terendah terdapat pada perlakuan J3 (75×15 cm) yaitu 15,33%*brix*.

Rata-rata kadar gula jagung manis yaitu diatas 15%*brix*. Besarnya persen *brix* yang hampir sama disetiap perlakuan disebabkan aplikasi pupuk K pada setiap perlakuan tidak berbeda jauh, sehingga interaksi dosis pupuk N,P,K dengan jarak tanam tidak menghasilkan kadar gula yang berbeda nyata. Pupuk K dapat meningkatkan kadar gula pada jagung manis. Hal ini sesuai dengan pernyataan Setyono (1980) bahwa kalium didalam tanaman berfungsi dalam proses pembentukan gula dan pati, translokasi gula, aktivitas enzim dan pergerakan stomata. Peningkatan bobot dan kandungan gula pada tongkol dapat dilakukan dengan cara mengefisisensikan proses fotosintesis pada tanaman dan meningkatkan translokasi fotosintat kebagian tongkol

sehingga akan terjadi penumpukkan karbohidrat yang dapat meningkatkan kadar gula pada jagung manis. Kadar gula jagung manis varietas bonanza berkisar antara 13-15%*brix*, sedangkan pada penelitian didapatkan kadar gula jagung manis diatas 15%*brix*, karena pupuk kalium diaplikasikan pada saat tanaman berumur 7 HST. Menurut Alfian dan Sukmawati (2019) dan Pradipta R dkk (2014) menyatakan bahwa aplikasi pupuk KCl pada jagung manis Bonanza F1 saat tanam dengan dosis KCl 0 kg/Ha menghasilkan kadar gula 11,43%*brix*, aplikasi dosis KCl 50 kg/Ha menghasilkan kadar gula 13,20%*brix*, aplikasi dosis KCl 100 kg/Ha menghasilkan kadar gula 14,32%*brix* serta aplikasi dosis dosis KCl 150 kg/Ha menghasilkan kadar gula 14,82%*brix*.

Perlakuan jarak tanam tidak memberikan perbedaan yang nyata pada kadar gula jagung manis. Hal ini diduga karena jarak tanam yang diujikan masih belum terlalu rapat khususnya pada jarak antar baris sehingga intersepsi cahaya belum terganggu dan masih mampu mendukung pertumbuhan tanaman dengan baik sehingga kadar gula yang diperoleh masih cukup tinggi yaitu sekitar 15-16% *brix* Pertumbuhan tanaman akan menurun apabila terjadi persaingan dalam memperoleh unsur hara dan cahaya, sehingga berdampak pada ukuran seluruh bagian tanaman dan potensi tanaman dalam aktifitas fotosintesa. Hal ini juga berdampak pada bobot dan kualitas jagung (Fanadzo, M., C. Chiduza, P.N.S. Mnkeni. 2010)

Hasil analisis nilai korelasi antar parameter hasil digunakan untuk mengetahui hubungan antar satu parameter dengan parameter lainnya (kadar gula dikorelasikan dengan 3 parameter komponen hasil jagung manis) disajikan pada tabel 2. Berikut tabel korelasi antar parameter hasil tanaman jagung manis :

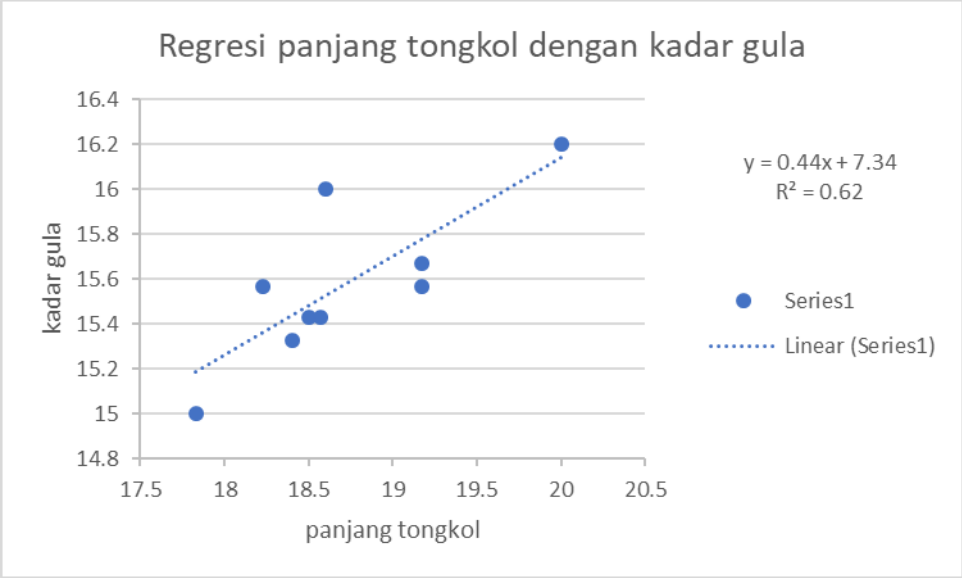
Tabel 2. Korelasi antar Parameter Kadar Gula Jagung Manis dengan Komponen Produksi

	PT	DT	BST	KG
KG	0,79*	0,68	0,55	1,00

Keterangan :
PT : Panjang Tongkol Jagung Manis
DT : Diameter Tongkol Jagung Manis
BST : Berat Segar Tongkol Jagung Manis per Tanaman
KG : Kadar Gula Jagung Manis
(*) : Signifikan 5%

Korelasi positif ditunjukkan pada parameter kadar gula dengan panjang tongkol ($\alpha = 0,05$) yaitu 0,79, kadar gula dengan diameter tongkol yaitu 0,68 dan kadar gula dengan berat segar tongkol jagung manis per tanaman tanpa klobot yaitu 0,55. Semakin panjang dan lebar diameter tongkol jagung manis serta diikuti dengan berat segar tongkol jagung manis per tanaman yang tinggi, akan menghasilkan kadar gula jagung manis yang tinggi pula. Hal ini dapat terjadi karena semakin panjang tongkol jagung manis, maka semakin banyak biji jagung yang melekat pada tongkol tersebut. Biji jagung merupakan produksi hasil fotosintesis dari tanaman jagung manis. Hasil fotosintesa berupa karbohidrat yang dapat diubah menjadi gula, sehingga mampu memberikan rasa manis. Surtinah (2018) menyatakan bahwa kadar gula merupakan bentuk lain dari padatan terlarut pada biji jagung manis. Kadar gula merupakan hasil fotosintesis yang akan berubah menjadi sukrosa dan fruktosa melalui proses metabolisme dan fotosintesis. Menurut (Harini, 1993) kandungan gula pada jagung manis akan sangat menentukan kualitasnya. Kualitas hasil diukur dalam bentuk kandungan gula. Semakin tinggi kandungan gula maka kualitasnya semakin baik. Sukrosa dan gula reduksi (glukosa dan fruktosa) hasil fotosintesis yang ditransfer ke berbagai organ pengguna yang kemudian sebagian digunakan untuk pemeliharaan integritas organ tersebut, sebagian lagi dikonversi ke bahan struktur tanaman dan sisanya sebagai cadangan makanan.

Hasil analisis korelasi dan regresi antara parameter kadar gula dengan panjang tongkol digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya hubungan antara kedua parameter tersebut disajikan pada gambar 1. Berikut hasil persamaan yang didapatkan dari uji regresi.



Gambar 1. Regresi Panjang Tongkol dengan Kadar Gula

Regresi linier adalah metode statistika yang digunakan untuk membentuk model atau hubungan antara satu atau lebih variabel bebas X dengan sebuah variabel respon Y. Analisis regresi dengan satu variabel bebas X disebut sebagai regresi linier sederhana, sedangkan jika terdapat lebih dari satu variabel bebas X, disebut sebagai regresi linier berganda (Kurniawan, 2008 dalam syilfi, ispriyanti dan safitri, 2012). Hasil regresi korelasi antara kadar gula dan panjang tongkol didapatkan persamaan y = 0,44 x - 7,34 dengan koefisian determinasi R^2= 0,62 Nilai determinasi antara panjang tongkol dan kadar gula menunjukkan pengaruh yang kuat. Koefisien nilai R berkisar antara 0 sampai 1, jika R^2 mendekati nilai 1 maka pengaruh tersebut semakin kuat. Nilai R^2 minus menunjukkan tidak ada pengaruh variable X terhadap Y (Raharjo, 2019).

KESIMPULAN

1. Kadar gula jagung manis belum terpengaruh dengan adanya perbedaan jarak tanam dan dosis pupuk N,P,K yang diujikan.
2. Terdapat korelasi yang positif antara kadar gula dan panjang tongkol, kadar gula dan diameter tongkol serta kadar gula dan berat segar tongkol jagung manis per tanaman tanpa klobot. Korelasi positif yang signifikan 5% terjadi pada korelasi kadar gula dengan panjang tongkol.
3. Persamaan regresi korelasi kadar gula dan panjang tongkol adalah y = 0,44 x -7,34.

DAFTAR PUSTAKA

Alfian, M.S., Purnamawati, H. 2019. Dosis dan Waktu Aplikasi Pupuk Kalium pada Pertumbuhan dan Produksi Jagung Manis di BBPP Batangkaluku Kabupaten Gowa Sulawesi Selatan. Bul. Agrohorti. 7(1): 8-15.

Fanadzo, M., C. Chiduza, P.N.S. Mnkeni. 2010. Effect of inter-row spacing and plant population on weed dynamics and maize (*Zea mays* L.) yield at zanyokwe irrigation scheme, Eastern Cape, South Africa. African Journal of Agricultural Research. 5(7): 518–523.

Harini, N., 1993. Pengaruh Umur Panen dan Suhu Pendinginan terhadap Perubahan Beberapa Sifat Fisika Kimia Jagung Segar Selama Periode Penyimpanan. Tesis. Program Pasca sarjana UGM Program KPK Unibraw. Malang. 98 hal.

Kurniawan, D. 2008. Regresi Linier. http://www.google.co.id/2008/regresi.linier.html. [18 Juni 2019].

Pradipta, R., Karuniawan, P.W. dan Guritno, B. 2014. Pengaruh Umur Panen dan Pemberian Berbagai Dosis Pupuk Klaium terhadap Pertumbuhan dan Kualitas Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt). Jurnal Produksi Tanaman. 2(7): 592-599.

Raharjo, S. 2019. Makna Koefisien Determinasi (R Square) dalam Analisis Regresi Linear Berganda. https://www.spssindonesia.com/2017/04/makna-koefisien-determinasi-r-square.html. [18 Juni 2019].

Setyono, S. 1980. Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman. Tesis. Pendidikan Pasca Sarjana. KPK UGM-UNIBRAW. Malang

Surtinah. 2018. Korelasi Fenotipe dan Hasil Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt) Di Kecamatan Rumbai Pekanbaru. Jurnal Ilmiah Pertanian. 15(1): 7-11.

Syilfi, ispriyanti dan safitri. 2012. Analisis Regresi Linier Piecewisedua Segmen. Jurnal Gaussian. 1(1): 219-228.

Wahyudi, J. 2005. Jagung Manis Boleh untuk Diabetes. IPTEK net.id. [18 Juni 2019]

Peningkatan Viabilitas dan Vigor Benih Kenikir (*Cosmos caudatus*) dengan Pengaturan Lama Perendaman Air

Ismail Saleh[1*], Ray March Syahadat[2], dan Ida Setya Wahyu Atmaja[1]
[1]Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Swadaya Gunung Jati, Jl. Pemuda No. 32 Cirebon, Jawa Barat, 45132
[2]Program Studi Arsitektur Lanskap, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Sains dan Teknologi Nasional, Jl. Moh. Kahfi II, Jakarta Selatan, 12640.
*penulis untuk korespondensi: ismail.saleh68@gmail.com

ABSTRACT

Kenikir (Cosmos caudatus) is one of functional vegetable that is still rarely cultivated intensively. One of the problems in C. caudatus is the low of seed germination. The increasing in seed viability is one of the efforts to improve the cultivation of C. caudatus. The purpose of this research was to investigate the soaking period on viability of C. caudatus. The research was conducted in the greenhouse and laboratory of Agriculture Faculty, Swadaya Gunung Jati University at April 2019. The treatment was arranged by using randomized completely block design (RCBD) with four treatments of water soaking periods i.e, 30, 60, 90, and 120 minutes. Each treatment was repeated three times. The result showed that water soaking period affected to germination percentage, vigor index, germination rate, and maximum germination potential. The treatments water soaking for 90 and 120 minutes had germination percentage 80 and 80.7%, respectively. Those treatments gave the higher germination percentage than 30 and 60 minutes of water soaking that had the germination rate 40%. Vigor index, rate of germination, and maximum germination potential also increased by water soaking for 90 and 120 minutes. Root length, hypocotyl length, and dry weight of sprouts were not affected by water soaking period.

Keywords: functional vegetable, germination rate, vigor index

ABSTRAK

Kenikir (*Cosmos caudatus*) merupakan salah satu sayuran fungsional yang masih jarang dibudidayakan secara intensif. Salah satu permasalahan dalam teknik budidaya kenikir adalah ketidakserempakan perkecambahan benihnya. Peningkatan viabilitas benh kenikir merupakan salah satu upaya untuk perbaikan teknik budidaya tanaman kenikir. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui lama perendaman benih terhadap viabilitas benih kenikir. Penelitian dilaksanakan di Rumah Kaca dan Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Swadaya Gunung Jati pada Bulan April 2019. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan empat taraf perlakuan lama perendaman air yaitu 30, 60, 90, dan 120 menit. Setiap perlakuan diulang tiga kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama perendaman berpengaruh terhadap daya berkecambah (DB), indeks vigor (IV), laju berkecambah (K_{CT}), dan potensi tumbuh maksimum (PTM). Perendaman selama 90 dan 120 menit mempunyai daya tumbuh berturut-turut sebesar 80 dan 80.7% dan nyata lebih tinggi dibandingkan perlakuan lama perendaman 30 dan 60 menit yang memiliki daya tumbuh 40%. Perlakuan lama perendaman 90 dan 120 menit juga dapat meningkatkan K_{CT}, IV, dan PTM. Sedangkan panjang hipokotil, panjang akar, dan bobot kering kecambah tidak dipengaruhi oleh lama perendaman.

Kata Kunci: Indeks vigor, kecepatan tumbuh, sayuran fungsional.

PENDAHULUAN

Tanaman kenikir (*Cosmos caudatus*) merupakan salah satu tanaman berbunga yang seringkali dimanfaatkan sebagai penghias pekarangan atau dimanfaatkan pucuknya sebagai sayuran (Yurlisa *et al.*, 2018). Sebagai tanaman sayuran, kenikir mengandung beberapa kandungan yang bermanfaat bagi kesehatan. Daun kenikir mengandung beberapa kandungan bioaktif seperti flavonoid yang berfungsi sebagai antioksidan (Andarwulan *et al.*, 2010; Sukrasno *et al.*, 2011). Tanaman ini juga dapat dimanfaatkan sebagai tanaman refugia yang dapat mengendalikan hama pada areal persawahan (Minarni *et al.*, 2018; Sakir dan Desinta, 2018;). Pengenalan beberapa jenis tanaman indigenous sebagai tanaman sayuran perlu terus dikembangkan mengingat konsumsi sayuran masyarakat Indonesia masih di bawah rekomendasi (WFP, 2017).

Budidaya tanaman kenikir belum banyak dilakukan secara intensif dan hanya dilakukan sebatas tanaman pekarangan. Mengingat potensi tanaman tersebut perlu dilakukan upaya untuk dilakukan perbaikan teknik budidaya sehingga diperoleh hasil yang optimum. Beberapa penelitian sebelumnya telah dilakukan untuk memperoleh teknik budidaya kenikir yang baik seperti pengaturan jarak tanam dan pemberian naungan (Ekawati

et al., 2010; Himma dan Purwoko, 2013). Selain hal tersebut salah satu aspek budi daya yang perlu diperhatikan adalah benih. Perkecambahan benih kenikir seringkali tidak serempak dan bahkan memiliki daya berkecambah yang rendah. Ketidakserempakan tersebut diduga karena benih kenikir berada dalam fase dormansi. Penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Hakim dan Suhartanto (2015) menunjukkan bahwa umur panen berpengaruh terhadap viabilitas dan vigor benih kenikir. Benih kenikir termasuk ke dalam benih ortodoks karena benih kenikir dapat dikeringkan sampai kadar air 5 – 7%.

Impermeabilitas kulit benih terhadap air dapat menyebabkan benih mengalami dormansi sehingga menghambat imbibisi air sehingga dapat menurunkan daya perkecambahan (Leadem, 1997). Sutopo (2010) menyatakan bahwa perendaman air merupakan salah satu cara untuh mematahkan dormansi benih. Perendaman air sebelum penanaman dapat digunakan untuk mengantisipasi potensial air yang rendah pada media tanam yang menyebabkan benih tidak mampu menyerap air yang cukup untuk perkecambahannya. Tahap pertama dalam perkecambahan benih adalah imbibisi air oleh benih (Sutopo, 2010). Perkecambahan tidak akan terjadi apabila air belum terserap masuk ke dalam benih karena air dibutuhkan untuk perekahan kulit benih serta memengaruhi aktivitas enzim α amilase (Marthen *et al.*, 2013). Oleh karena itu, perendaman dengan air diharapkan dapat membantu proses imbibisi air ke dalam benih (Taylor *et al.*, 1998) dan dapat meningkatkan viabilitas benih kenikir. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh lama perendaman air terhadap viabilitas benih kenikir.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Fakultas Pertanian dan Rumah Kaca Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Swadaya Gunung Jati, Cirebon pada bulan April 2019. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kenikir yang diperoleh dari dengan karakteristik memiliki bunga berwarna merah muda, tanah sebagai media tanam, dan air. Alat yang digunakan antara lain nampan plastik, gelas kaca, oven, penggaris, dan timbangan digital.

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak kelompok (RAK) yang terdiri atas empat taraf lama perendaman yaitu 30, 60, 90, dan 120 menit. Setiap perlakuan diulang tiga kali sehingga terdapat 12 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdapat 10 benih. Benih kenikir direndam dengan menggunakan air sesuai dengan lama waktu perendaman. Benih kenikir yang sudah direndam langsung disemai di nampan plastik dengan menggunakan media tanam tanah. Persemaian benih kenikir dilakukan selama 12 hari. Tanah dijaga supaya tetap lembab sehingga benih kenikir dapat tumbuh dengan baik.

Pengamatan yang dilakukan selama penelitian meliputi daya berkecambah, indeks vigor, kecepatan tumbuh, dan potensi tumbuh maksimum. Daya berkecambah dihitung dengan menghitung persentase jumlah benih yang berkecambah normal terhadap semua benih yang disemai. Penghitungan indeks vigor dilakukan pada hari ke tiga dengan menghitung persentase kecambah normal. Kecepatan tumbuh dihitung dengan menghitung jumlah benih yang berkecambah setiap hari sampai hari ke dua belas. Potensi tumbuh maksimum dilakukan dengan menjumlahkan kecambah normal dan kecambah abnormal pada hari ke dua belas. Bobot kering kecambah diukur dengan cara dioven selama 24 jam pada suhu 105 ºC.

Data dianalisis dengan menggunakan uji F pada taraf 5% dan apabila menunjukkan berpengaruh nyata dilanjutkan dengan menggunakan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis Anova diketahui bahwa lama perendaman air berpengaruh nyata terhadap daya berkecambah, kecepatan berkecambah, indeks vigor, dan potensi tumbuh maksimum (Tabel 1).

Tabel 1. Rekapitulasi hasi uji F perlakuan lama perendaman benih kenikir terhadap viabilitas benih kenikir

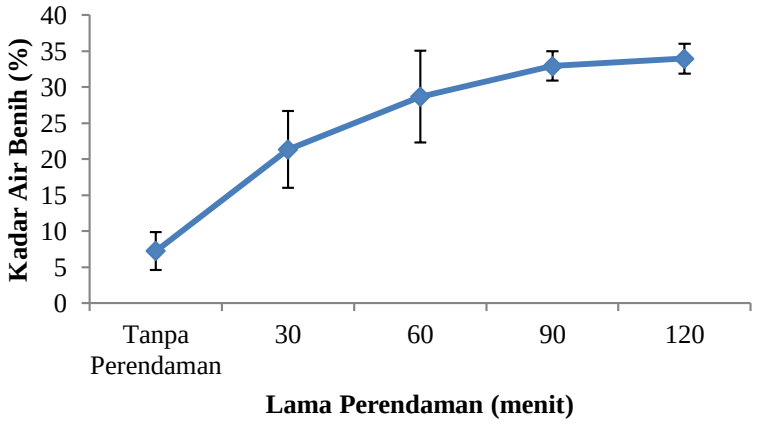
Peubah	Ulangan	Lama Perendaman	KK (%)
Daya Berkecambah (%)	tn	**	13.24
Kecepatan Berkecambah (%/etmal)	tn	**	13.82
Indeks Vigor (%)	tn	**	30.24
Potensi Tumbuh Maksimum (%)	tn	**	10.38
Panjang Akar (cm)	tn	tn	23.41
Panjang Hipokotil (cm)	tn	tn	9.44
Bobot Kering Kecambah (g)	tn	tn	21.45

Keterangan: **: berpengaruh nyata pada taraf 99%, tn: tidak berpengaruh nyata pada taraf 5%.

Hal tersebut menunjukkan bahwa perendaman benih kenikir di dalam air berpengaruh terhadap kadar air benih sehingga mempercepat metabolisme di dalam benih sehingga benih cepat berkecambah.

Benih kenikir yang tidak direndam memiliki kadar air sekitar 7.25%. Perendaman di dalam air secara signifikan meningkatkan kadar air di dalam benih tersebut karena air dengan mudah berdifusi masuk ke dalam jaringan. Lama perendaman berpengaruh nyata terhadap kadar air benih saat akan disemai (Gambar 1). Perendaman selama 90 menit tidak berbeda nyata dengan perendaman 120 menit. Hal tersebut menunjukkan bahwa kecepatan imbibisi air ketika direndam lebih dari 90 menit sudah mulai menurun karena kadar air benih sudah tinggi.

Imbibisi air ke dalam benih berlangsung cepat di awal perendaman yang menunjukkan bahwa terjadi perbedaan potensial air yang cukup tinggi antara jaringan di dalam benih dengan di luar sel. Kecepatan semakin menurun ketika kadar air benih semakin meningkat. Benih kenikir yang direndam selama 90 dan 120 menit diduga telah mencapai imbibisi yang maksimum. Pola imbibisi air pada benih juga ditunjukkan oleh Rathjen *et al.* (2009) yang membagi proses imbibisi menjadi tiga tahap yaitu imbibisi awal yang ditunjukkan dengan proses imbibisi yang cepat, tahap mendatar yang ditunjukkan dengan perubahan kadar air yang cukup konstan, dan tahap perkecambahan.



Gambar 1. Peningkatan kadar air benih kenikir pada perlakuan lama perendaman

Peningkatan kadar air benih saat disemai menyebabkan metabolisme di dalam benih meningkat. Hal tersebut ditunjukkan pada daya berkecambah, kecepatan tumbuh, indeks vigor, dan potensi tumbuh maksimum. Benih kenikir yang direndam selama 30 dan 60 menit memiliki daya berkecambah sebesar 40% dan potensi tumbuh maksimum berturut-turut sebesar 53.33 dan 56.67%. Namun pada perendaman 90 dan 120 menit daya berkecambah meningkat menjadi 86.67 dan 80%. Demikian juga pada kecepatan tumbuh benih yang meningkat drastis dengan lama perendaman 90 dan 120 menit. Lesilolo *et al.* (2012) menyatakan bahwa kemampuan benih yang cepat berkecambah didukung oleh nilai daya kecambah dari setiap benih yang mengindikasikan viabilitas benih yang tinggi.

Perlakuan intensitas perendaman untuk pematahan dormansi benih juga ditunjukkan oleh hasil penelitian Farhana *et al.* (2013) pada benih kelapa sawit. Peningkatan intensitas perendaman pada benih kelapa sawit diikuti dengan peningkatan daya berkecambah, kecepatan tumbuh, dan potensi tumbuh maksimum benih kelapa sawit.

Tabel 2. Pengaruh lama perendaman air terhadap daya berkecambah, kecepatan tumbuh, indeks vigor, dan potensi tumbuh maksimum.

Lama Perendaman (menit)	DB (%)	K_{CT} (% etmal^{-1})	IV (%)	PTM (%)
30	40.00 b	8.36 b	3.33 b	53.33 b
60	40.00 b	9.34 b	3.33 b	56.67 b
90	86.67 a	26.67 a	50.00 a	86.67 a
120	80.00 a	24.45 a	60.00 a	83.33 a

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 5%.

Perlakuan lama perendaman tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan kecambah. Panjang hipokotil, panjang akar, dan bobot kering kecambah tidak dipengaruhi oleh lama perendaman (Tabel 3). Penggunaan media tanam yang sama diduga menyebabkan pertumbuhan kecambah tidak berbeda nyata antara perlakuan lama perendaman air. Penggunaan media tanam yang optimum dapat mendukung pertumbuhan kecambah yang baik. Hasil penelitian Agustin dan Lestari (2016) menunjukkan bahwa penggunaan beberapa media perkecambahan yang tepat menghasilkan bobot kering kecambah yang sama.

Tabel 3. Pengaruh lama perendaman air terhadap panjang akar, panjang hipokotil, dan bobot kering kecambah

Lama Perendaman (menit)	Panjang Akar (cm)	Panjang Hipokotil (cm)	Bobot Kering Kecambah (g)
30	7.38 a	3.82 a	0.017 a
60	7.06 a	3.44 a	0.017 a
90	7.86 a	4.11 a	0.020 a
120	7.21 a	4.28 a	0.020 a

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata mmenurut uji BNJ pada taraf 5%.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa perendaman air berpengaruh signifikan terhadap viabilitas benih kenikir. Lama perendaman 90 dan 120 menit nyata meningkatkan perkecambahan benih kenikir yang ditunjukkan dengan meningkatnya daya berkecambah, kecepatan berkecambah, indeks vigor, dan potensi tumbuh maksimum.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Lembaga Penelitian Universitas Swadaya Gunung Jati yang telah membiayai penelitian ini dalam skema Riset Unggulan Universitas Penelitian Dosen Pemula

DAFTAR PUSTAKA

Agustin, H. dan D.I. Lestari. 2016. Optimalisasi media perkecambahan dalam uji viabilitas benih selada dan bawang merah. Agrin. 20 (2): 107-114.

Andarwulan, N., R. Batari, D.A. Sandrasari, B. Bolling, dan H. Wijaya. 2010. Flavonoid content and antioxidant activity of vegetables from Indonesia. Food chemistry. 121 (4): 1231-1235.

Ekawati, R., A.D. Susila, dan J.G. Kartika. 2010. Pengaruh naungan tegakan pohon terhadap pertumbuhan dan produktivitas beberapa tanaman sayuran *indigenous*. J. Hort. Indonesia. 1(1): 46-52.

Farhana, B. S. Ilyas, dan L.F. Budiman. 2013. Pematahan dormansi benih kelapa sawit (*Elaeis guinensis* Jacq.) dengan perendaman air panas dan variasi konsentrasi ethepon. Bul. Agrohorti. 1 (1): 72-78.

Hakim, M.A.R. dan M.R. Suhartanto. 2015. Penentuan masak fisiologi dan ketahanan benih kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth) terhadap Desikasi. J. Hort. Indonesia. 6 (2): 84-90.

Himma, F. dan B.S. Purwoko. 2013. Pengaruh jarak tanam terhadap produksi tiga sayuran *indigenous*. J. Hort. Indonesia. 4(1): 26-33.

Leadem, C. L. 1997. Dormancy-unlocking seed secrets. National Proceedings, Forest and Conservation Nursery Associations. Gen. Tech. Rep. PNW-G TR-419. Portland, OR: US Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station: 43-52.

Lesilolo, M.K., J. Riry, dan E.A. Matatula. 2012. Pengujian viabilitas dan vigor benih beberapa jenis tanaman yang beredar di pasaran kota Ambon. Agrologia. 2 (1): 1-9.

Marthen, E. Kaya, dan H. Rehatta. 2013. Pengaruh perlakuan pencelupan dan perendaman terhadap perkecambahan benih sengon (*Paraserianthes falcataria* L.). Agrologia. 2 (1): 10-16.

Minarni, E.W., A. Suyanto, Kartini, dan Nurtianti. 2018. Pengelolaan hama wereng batang coklat dengan menggunakan refugia berbunga dan pemilihan varietas. Journal LPPM Universitas Jenderal Seodirman. 8 (1): 41-55.

Rathjen, J.R., E.V. Strounina, dan D.J. Mares. 2009. Water movement into dormant and non-dormant wheat (*Triticum aestivum* L.) grains. Journal of Experimental Botany. 60 (6): 1619-1631.

Sakir, I.M. dan Desinta. 2018. Pemanfaatan refugia dalam meningkatkan produksi tanaman padi berbasis kearifan lokal. Jurnal Lahan Suboptimal. 7 (1): 97-105.

Sukrasno Sukrasno, Irda Fidriany, Kusnandar Anggadiredja, Wafiq Auliana Handayani and Khairul Anam, 2011. Influence of Drying Method on Flavonoid Content of Cosmos caudatus (Kunth) Leaves. Research Journal of Medicinal Plants, 5: 189-195.

Sutopo, L. 2010. Teknologi Benih Edisi Revisi.Rajawali Pres. Jakarta.

Taylor, A.G., P.S. Allen, M.A. Bennett, K.J. Bradford, J.S. Burris, dan M.K. Misra. 1998. Seed enhancements. Seed Science Research. 8: 245-256.

World Food Programme. 2017. Tren konsumsi dan produksi buah dan sayur. http://docs.wfp.org. [7 Agustus 2019].

Yurlisa, K., M.D. Maghfoer, N. Aini, W.S.D.Yamika. 2018. Preferensi konsumen terhadap atribut kualitas tiga jenis sayuran indigenous di Jawa Timur. J. Hort. Indonesia. 9 (3): 158-166.

Penentuan Awal Tanam Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) dengan Memanfaatkan Peluang Hujan di Landasan Ulin dan Tapin Selatan

Khairullah[1]
[1]BMKG Stasiun Klimatologi Banjarbaru
email korespondensi: khairullah.bmkg@gmail.com

ABSTRACT

Shallot is one of the horticultural commodities which has a high economic values and has been growing in Kalimantan Selatan. Landasan Ulin and Tapin Selatan are several centers of shallot production. Rainfall is an element of climate that plays an important role for plant productivity. Information of dry season onset and characteristic rainfall are very important for preventing crop failures. Shallot needs a precise planting time farming to avoid pests and disease, so planting time farming in the early dry season will be useful. This study aims to determine shallot planting time farming in Landasan Ulin and Tapin Selatan whether using guidelines rainfall probility and characteristic rainfall. Analyze data with descriptive method. The results show planting time farming in Landasan Ulin and Tapin Selatan could start in July 2019 when below normal and rainfall probabiliy less than 50%.

Keywords : dry season onset,probablity, characteristic rainfall

ABSTRAK

Bawang merah adalah salah satu komoditas hortikultura dengan nilai ekonomi tinggi yang sedang dikembangkan di Kalimantan Selatan. Landasan Ulin dan Tapin Selatan adalah beberapa sentra produksi bawang merah. Curah hujan faktor iklim yang sangat berperan bagi ketersediaan air bagi tanaman, berpengaruh kuat terhadap produktivitas tanaman. Informasi awal musim kemarau dan sifat hujan sangat penting untuk mengantisipasi kegagalan panen. Analisis peluang hujan, sifat hujan dan awal musim dapat menentukan secara detil awal tanam. Bawang merah memerlukan waktu tanam yang tepat untuk menghindari serangan hama dan penyakit, maka menanam pada awal musim kemarau atau saat hujan rendah sangat berguna. Tujuan penelitian ini menentukan awal tanam bawang merah di Kecamatan Landasan Ulin dan Tapin Selatan dengan pedoman peluang hujan serta sifat hujan. Pengolahan data dengan metode deskriptif. Hasil pengolahan data menunjukkan Landasan Ulin dan Tapin Selatan dapat melakukan penanaman mulai Juli 2019 saat sifat hujan di Bawah Normal peluang hujan di bawah 50%.

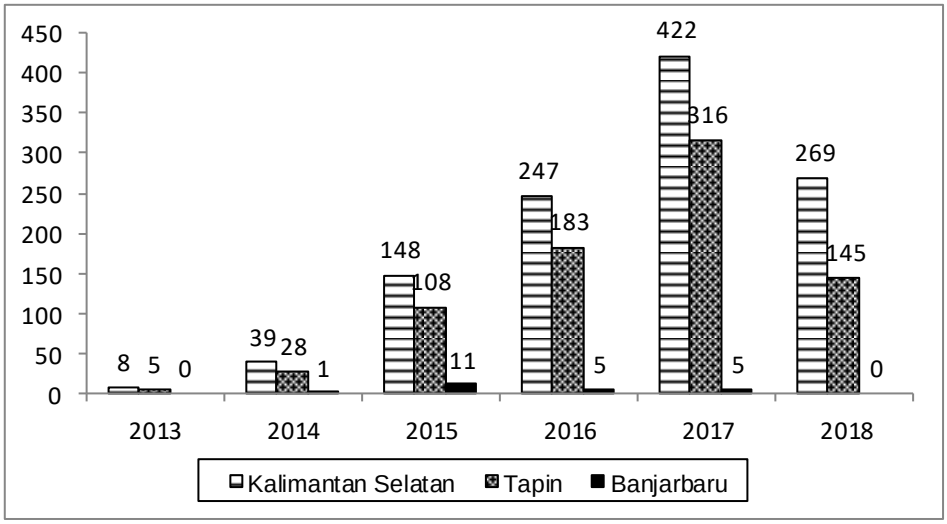
Kata kunci : awal musim kemarau, probabilitas, sifat hujan

PENDAHULUAN

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) merupakan tanaman hortikultura musiman yang sangat besar permintaannya di Indonesia, mempunyai peran penting dalam kehidupan masyarakat dan memiliki nilai ekonomi cukup tinggi (Pramudyani dan Pramesti, 2016). Bawang merah salah satu mata dagangan penting bagi sebagian besar ekonomi rumah tangga. Bawang merah merupakan bumbu dasar masakan sehingga kebutuhannya sangat diperlukan, termasuk di Kalimantan Selatan. Kekurangan kebutuhan bawang merah di Kalimantan Selatan selama ini didatangkan dari Pulau Jawa, NTB dan Sulawesi Selatan. Sekarang mulai didorong untuk diproduksi sendiri di Kalimantan Selatan.

Kecamatan Landasan Ulin Kota Banjarbaru selama ini sebagai daerah sentra sayuran beberapa tahun ini mulai menanam tanaman bawang merah. Tetapi luas panennya masih sangat sedikit dibandingkan dengan Kabupaten Tapin. Bawang merah belum banyak ditanam di Landasan Ulin padahal potensinya luar biasa.

Pertanian bawang merah di Kabupaten Tapin telah menjadi pemasok dan penyedia di pasar lokal, provinsi maupun ekspor dari Kalimantan Selatan. Kecamatan Tapin Selatan sebagai salah satu sentra produksi terus mengembangkan komoditas bawang merah ini, luas panen di dua daerah ini dapat dilihat dari Gambar 1 sebagai berikut :



Gambar 1. Luas panen tanaman bawang merah di Kalimantan Selatan, Kabupaten Tapin dan Kota Banjarbaru 2013-2018 (Ha). (Sumber : BPS Provinsi Kalimantan Selatan (2019) dan Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura Kalimantan Selatan (2019)).

Badan Pusat Statistik dan Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura Kalimantan Selatan menyebutkan bahwa luas panen bawang merah di Kota Banjarbaru, Kabupaten Tapin ataupun Kalimantan Selatan tahun 2013-2017 mengalami peningkatan. Sejak tahun 2013-2017 Kalimantan Selatan meningkat 414 Ha, Kota Banjarbaru meningkat 145 Ha dan Kabupaten Tapin meningkat 264 Ha. Akan tetapi tahun 2018 dibandingkan tahun sebelumnya luas panen tanaman bawang merah menurun untuk Kalimantan Selatan sebesar 153 Ha, Kabupaten Tapin Selatan menurun sebesar 171 Ha dan Kota Banjarbaru menurun sebesar 5 Ha. Salah satu permasalahannya diduga kejadian La Nina 2017-2018 yang meningkatkan curah hujan di Kalimantan Selatan sehingga menurunkan produksi bawang merah (Zamaniah *et al*., 2018).

Budidaya bawang merah sangat dipengaruhi oleh faktor iklim. Produksi bawang sangat dipengaruhi oleh iklim setempat karena sangat peka terhadap hujan dan kekeringan. Curah hujan dan ketersediaan air di dalam tanah merupakan faktor yang penting dalam kebutuhan air tanaman bawang. (Widyantara dan Yasa, 2013). Tanaman bawang merah lebih senang tumbuh di daerah beriklim kering. Tanaman bawang merah peka terhadap curah hujan dan intensitas hujan yang tinggi, serta cuaca berkabut (Zamaniah *et al*., 2018). Penanaman dapat dilakukan pada awal musim kemarau karena tanaman bawang merah memerlukan curah hujan yang rendah. Curah hujan yang tinggi akan berpengaruh bagi produktivitas tanaman bawang. Bawang merah ditanam di musim penghujan dapat menyebabkan hasil budidaya bawang merah yang diperoleh petani rendah atau gagal panen. Serangan organisme pengganggu tanaman (OPT) akan sangat tinggi saat menanam musim hujan. Kegagalan sangat banyak disebabkan oleh tingginya kejadian penyakit (Firmansyah *et al*., 2014; Suwandi, 2011).

Persyaratan iklim tanaman bawang merah meliputi suhu rata-rata 25-30ºC, kelembaban udara (RH) 50-70%, penyinaran matahari yang penuh minimal 70% dan iklim kering dengan tipe iklim ideal D3/E3 antara 0-5 bulan basah dan 4-6 bulan kering. Tanaman bawang merah mempunyai kesesuaian iklim sebagai berikut :

Tabel 1. Kelas kesesuaian iklim tanaman bawang merah

Karakteristik	Kelas kesesuaian			
	S1	S2	S3	N
Temperatur rerata (ºC)	10-25	25-30	30-35	> 35
		5-10	2-5	< 2
Ketersediaan air (wa)	350-600	600-800	800-1600	>1600
Curah hujan (mm)		300-350	230-500	< 250

Keterangan : S1 = sangat sesuai, S2 = cukup sesuai, S3 = sesuai marginal dan N = tidak sesuai
Sumber : Ritung et al., 2011

Penetapan waktu tanam sangat diperlukan karena waktu tanam yang tepat akan menjamin tanaman yang ditanam memperoleh suplai air yang sesuai dengan kebutuhannya. Kondisi curah hujan di wilayah yang bersangkutan sangat menentukan penentuan jadwal tanam dan pola tanam (Dainty *et al*., 2016). Panen pada umur 50 sampai dengan 55 hari (konsumsi) dan umur 60-70 hari (untuk benih).

Tujuan penelitian ini menentukan awal tanam bawang merah di Kecamatan Landasan Ulin dan Tapin Selatan dengan pedoman peluang hujan serta sifat hujan.

BAHAN DAN METODE

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah curah hujan dasarian di Kecamatan Landasan Ulin BMKG Stasiun Meteorologi Syamsudin Noor dan Kecamatan Tapin Selatan Desa Harapan Masa 1981-2019 dan prakiraan curah hujan bulanan BMKG Kalimantan Selatan tahun 2019.

Tabel 2. Lokasi penelitian

Jenis Stasiun	No. Pos	Nama Stasiun	Alamat	Ketinggian	Lintang	Bujur
Stasiun BMKG	96685	Stamet Syamsudin Noor	Bandara Syamsudin Noor, Landasan Ulin	32 msl	-3,442	114,754
Pos hujan Obs	63050202a	Tapin Selatan/ Harapan Masa	BP Kec. Tapin Selatan	37 msl	-2,987	115,147

Analisis dimulai dengan mengenali keadaan iklim di Landasan Ulin dan Tapin Selatan memahami tipe hujan dan normal awal musimnya. Selanjutnya menghitung probabilitas curah hujan dasarian. Data tahun 1981-2018 dihitung peluangnya. Perhitungan curah hujan dasarian dilakukan dengan persamaan menurut Dainty *et al.*, (2016) sebagai berikut :

$$F = \frac{m}{n+1} \quad (1)$$

Dimana :
F = probabilitas kejadian jumlah hujan dasarian yang bersangkutan
m = nomor urutan data hujan dari yang terkecil hingga yang terbesar
n = jumlah tahun data
1 = Interval rata-rata kejadian ulangan (dalam tahun)

Peluang kejadian curah hujan diurutkan dari peluang 10% sampai dengan 100%. Hujan dasarian tahun 2019 ditentukan peluangnya dengan membandingkan jejak rekam data dengan tabel peluang yang telah ditentukan. Peluang hujan yang digunakan menentukan awal tanam adalah < 50%.

Data hujan dasarian 2019 ditentukan sifat hujannya. Sifat hujan ditentukan dengan membandingkan jumlah curah hujan dasarian dengan normal hujan (rata-rata dasarian 1981-2010). Sifat hujan yang digunakan adalah BN (Bawah Normal). Kriteria mengikuti kriteria yang telah ditetapkan oleh BMKG sebagai berikut :

AN (Atas Normal) bila curah hujan dibandingkan dengan normalnya melebihi 115%, N (Normal) ditentukan apabila curah hujan dibandingkan dengan normalnya pada kisaran 85-115% dan BN (Bawah Normal) apabila curah hujan dibandingkan dengan normalnya kurang dari 85%. Selengkapnya tertera dalam Tabel 3 berikut :

Tabel 3. Kriteria Sifat Hujan

Sifat hujan	Singkatan	Kriteria
Bawah Normal	BN	CH < 85%
Normal	N	85% ≤ CH ≤ 115%
Atas Normal	AN	CH > 115%

Penentuan awal musim kemarau (AMK), yaitu dilakukan dengan menentukan jumlah curah hujan dasarian. Permulaan musim kemarau ditentukan apabila jumlah curah hujan dasarian berturut-turut kurang dari

50 mm (minimal 3 dasarian). Awal tanam bawang merah saat awal musim kemarau untuk menghindari serangan hama penyakit pada saat hujan yang tinggi dan kelembaban udara (RH) yang tinggi.

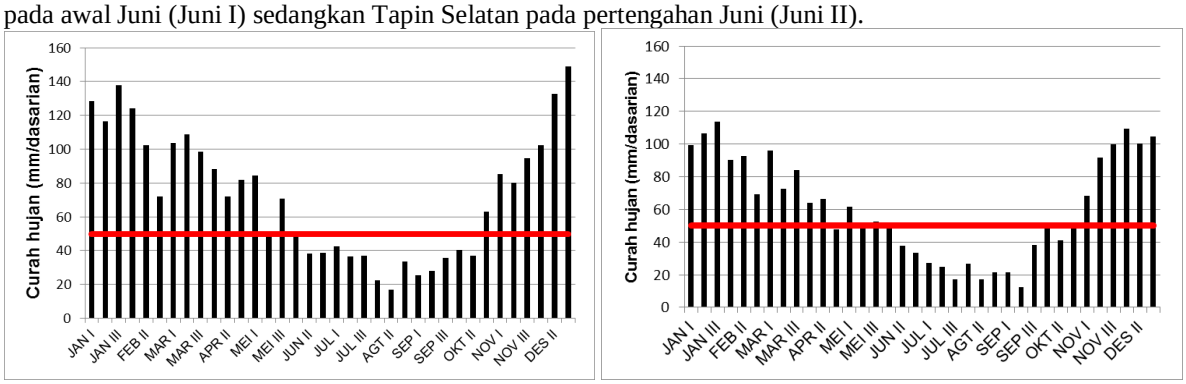
Hasil peluang hujan, sifat hujan, awal musim kemarau (AMK) dan prakiraan hujan bulanan BMKG Kalimantan Selatan digabungkan dengan data hujan dasarian 2019 untuk menentukan awal tanam yang tepat untuk tanaman bawang merah di Landasan Ulin dan Tapin Selatan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kota Banjarbaru terletak di koordinat 3º 27'- 3º29' LS dan 114º45'- 114º45' BT. Kecamatan Landasan Ulin, Kota Banjarbaru mempunyai tipe iklim Oldeman B2. Tipe iklim B2 adalah tipe iklim dengan kriteria jumlah bulan basah 7-9 bulan dan jumlah bulan kering 2-3 bulan. Daerah dengan tipe iklim ini daerah yang sangat basah karena tingginya curah hujan di wilayah tersebut. Berdasarkan hasil perhitungan normal hujannya, di Landasan Ulin rata-rata 2600 mm/tahun.

Kabupaten Tapin terletak di koordinat 2º 32'43"- 3º 00'43" LS dan 114º46'13"- 115º30'33" BT. Kecamatan Tapin Selatan mempunyai tipe iklim Oldeman C2. Tipe iklim C2 adalah tipe iklim dengan kriteria jumlah bulan basah bulan 5-6 dan jumlah bulan kering 2-3 bulan. Daerah dengan tipe iklim ini daerah dengan curah hujan yang cukup tinggi. Berdasarkan perhitungan normal hujannya, di Tapin Selatan rata-rata 2200 mm/tahun. Curah hujan tahunan di Landasan Ulin dan Tapin Selatan ini jauh lebih tinggi dibandingkan dengan curah hujan tahunan dalam kesesuaian lahan bawang merah kurang dari 1600 mm. Maka diperlukan strategi dalam menanam bawang merah tersebut.

Berdasarkan data hujan, Kecamatan Landasan Ulin (Stasiun Syamsudin Noor) dan Tapin Selatan (Harapan Masa) mempunyai normal hujan (rata-rata hujan 1981-2010) dengan pola hujan bersifat monsunal (Gambar 2). Artinya dalam satu tahun terjadi satu kali puncak musim hujan dan satu kali puncak musim kemarau. Landasan Ulin dan Tapin mempunyai curah hujan yang tinggi saat awal dan akhir tahun, tetapi hujan yang rendah di pertengahan tahun. Berdasarkan normalnya, Awal Musim Kemarau (AMK) di Landasan Ulin pada awal Juni (Juni I) sedangkan Tapin Selatan pada pertengahan Juni (Juni II).



(a) (b)

Gambar 2. Normal hujan dasarian (a) Landasan Ulin dan (b) Tapin Selatan

Hasil pengolahan data curah hujan dasarian di Kecamatan Landasan Ulin dan Kecamatan Tapin Selatan saat tahun 2019 sebagai berikut :

Di Landasan Ulin (Stasiun Meteorologi Syamsudin Noor) peluang hujan di Landasan Ulin masih fluktuatif saat Maret-April 2019 dengan sifat hujan Bawah Normal dan Atas Normal (Tabel 4). Ketika Mei 2019 curah hujan menurun dengan peluang 40% ke bawah dan sifat hujan Bawah Normal, tetapi saat awal serta pertengahan Juni 2019 (Juni I dan Juni II) hujan meningkat drastis peluang di atas 70% dengan sifat hujan Atas Normal. Akhir Juni 2019 (Juni III) sampai dengan pertengahan Juli 2019 (Juli II) curah hujan sangat rendah dan sifat hujan Bawah Normal. Landasan Ulin memasuki Awal Musim Kemarau (AMK) saat akhir Juni 2019 (Juni III). Menurut prakiraan BMKG Stasiun Klimatologi Banjarbaru bulan Agustus 2019 di Landasan Ulin pada kisaran 51-100 mm/ bulan (rendah) dengan sifat hujan Bawah Normal. Kondisi ini memungkinkan petani menanam bawang merah saat akhir Juli 2019, kondisi hujan peluang di bawah 50% dengan ketersediaan air yang masih mencukupi.

Di Tapin Selatan (Harapan Masa), peluang di atas 80% saat hujan tinggi masih terjadi saat Maret-April 2019 dengan sifat hujan didominasi dengan Atas Normal (Tabel 5). Bulan Mei 2019 peluang hujan menurun sampai dengan 40%, dengan sifat hujan Bawah Normal akan tetapi berubah drastis saat awal Juni 2019 (Juni I)

ketika hujan yang lebat melanda menyebabkan curah hujan mencapai 120 mm peluang hujan di atas 90%, dengan sifat hujan Atas Normal. Setelah akhir Juni 2019 (Juni III) hujan tidak terjadi atau 0 mm. Hujan pada awal bulan Juli 2019 (Juli I) dan pertengahan Juli 2019 (Juli II) curah hujan sangat rendah dan sifat hujan Bawah Normal, daerah ini telah memasuki Awal Musim Kemarau (AMK) pada pertengahan Juni 2019 (Juni II) (saat hujan di bawah 50 mm berturut-turut). Menurut prakiraan BMKG Stasiun Klimatologi Banjarbaru bulan Agustus 2019 di Tapin Selatan prakiraan hujan pada kisaran 21-50 mm/ bulan (rendah) dengan sifat hujan Bawah Normal. Kondisi ini sangat memungkinkan bagi petani untuk menanam bawang merah saat akhir Juli 2019, kondisi hujan yang peluangnya di bawah 50% tetapi ketersediaan air tanah masih mencukupi karena masih berada pada permulaan musim kemarau.

Tabel 4. Peluang, curah hujan dan sifat hujan Landasan Ulin tahun 2019

Peluang	MAR			APR			MEI			JUN			JUL			AGT		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
10%	30	24	25	31	20	22	20	2	10	1	0	2	0	3	0	0	0	0
20%	55	48	48	40	33	36	33	12	26	13	6	10	7	5	1	0	0	0
30%	69	66	68	46	43	41	44	19	47	20	15	17	13	8	3	4	1	5
40%	84	87	88	62	51	51	54	29	61	28	26	26	20	17	14	11	7	13
50%	94	101	102	74	57	64	64	39	70	43	35	34	35	29	20	15	10	18
60%	103	122	116	84	72	69	74	55	83	48	47	39	42	44	22	20	18	27
70%	119	138	133	98	95	85	96	73	100	55	53	42	48	55	42	26	26	33
80%	151	161	153	111	122	116	115	91	113	76	73	56	74	76	62	30	39	45
90%	171	183	178	159	167	146	138	150	156	95	104	88	93	92	96	54	49	58
100%	314	311	193	295	224	208	289	196	232	137	174	118	184	163	144	120	80	173
CH	195	64	72	131	19	160	3	30	51	106	64	21	6	4				
Normal	104	109	98	88	72	82	84	51	71	49	38	39	43	37				
SH (%)	188%	59%	73%	148%	26%	195%	4%	59%	72%	216%	168%	54%	14%	11%				
SH	AN	BN	BN	AN	BN	AN	BN	BN	BN	AN	AN	BN	BN	BN				

Tabel 5. Peluang, curah hujan dan sifat hujan Tapin Selatan tahun 2019

Peluang	MAR			APR			MEI			JUN			JUL			AGT		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
10%	11	19	36	1	10	0	8	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
20%	33	41	40	25	36	8	15	10	4	9	5	1	0	0	0	0	0	0
30%	45	47	47	30	45	15	30	16	15	20	6	3	5	0	0	0	0	0
40%	80	51	63	37	63	27	45	25	24	29	18	10	8	9	1	0	0	0
50%	83	67	72	45	80	40	56	38	33	37	28	19	14	14	4	12	2	0
60%	109	80	85	61	85	54	89	55	38	64	45	35	21	30	6	27	10	9
70%	148	94	93	97	93	82	97	66	52	70	49	40	36	38	9	29	18	16
80%	159	105	114	112	102	91	101	83	58	70	60	44	51	65	22	41	19	30
90%	177	114	149	131	103	111	121	92	102	93	89	64	59	68	27	65	47	43
100%	287	171	162	168	159	165	156	181	247	135	128	146	108	113	82	107	90	184
CH	38	135	70	118	75	91	33	3	31	120	45	0	0	4				
Normal	96	72	84	64	66	48	62	50	53	48	38	34	27	25				
SH (%)	40%	186%	83%	184%	113%	190%	53%	6%	59%	248%	120%	0%	0%	14%				
SH	BN	AN	BN	AN	N	AN	BN	BN	BN	AN	AN	BN	BN	BN				

Keterangan : CH = jumlah curah hujan (mm/dasarian), Normal = normal hujan/ rata-rata 1981-2010 (mm/dasarian), SH = sifat hujan (%), BN = Bawah Normal, N = Normal dan AN = Atas Normal

Pola tanam bawang merah di Landasan Ulin dan Tapin Selatan dilakukan petani dengan tumpang gilir di lahan terbuka. Petani saat musim kemarau menanam tanaman bawang merah dan saat musim hujan menanam tanaman padi, juga disertai tanaman kacang-kacangan. Di Landasan Ulin petani merotasikan tanaman sayuran dengan tanaman bawang merah. Di Tapin Selatan dapat dengan menanam dengan rotasi tanaman padi-bawang merah-kacang-kacangan. Dapat pula ditanam dengan tumpang sari dengan tanaman jagung.

Pada musim hujan petani tidak menanam bawang merah karena di musim penghujan lahan sawah yang biasanya digunakan pertanaman bawang merah digunakan untuk pertanaman padi (Purba, 2014). Karakteristik budidaya bawang merah produktif, efisien saat musim kemarau dan sebaliknya saat musim hujan banyak penyakit dengan hasil dan kualitas yang rendah.

KESIMPULAN

Tanaman bawang merah ditanam saat awal musim kemarau untuk menghindari kegagalan panen dan serangan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) dan kegagalan panen. Awal tanam di Landasan Ulin dan Tapin Selatan dapat ditentukan pada bulan Juli 2019 saat peluang hujan di bawah 50% dan sifat hujan di Bawah Normal (BN). Pola tanam yang dapat diterapkan dengan menanam bawang merah saat musim kemarau dan tanaman padi atau sayuran saat musim hujan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Bapak Goeroeh Tjiptanto (kepala BMKG Stasiun Klimatologi Banjarbaru) dan Ibu Lely Pramudyani (Peneliti BPTP Kalimantan Selatan) atas saran dan masukannya.

DAFTAR PUSTAKA

BPS. 2019. Provinsi Kalimantan Selatan dalam Angka 2018. Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Selatan. Banjarbaru.

Dainty, I., Abdullah, S.A. dan Priyati, A. 2016. Analisis Peluang Curah Hujan untuk Penetapan Pola dan Waktu Tanam serta Pemilihan Jenis Komoditi yang Sesuai di Desa Masbagik Kecamatan Masbagik Kabupaten Lombok Timur. J. Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem 4(1) : 207-216.

Firmansyah, M.A., Musaddad A.D., Liana T., Mokhtar M.S., dan Yufdi. 2014. Uji Adaptasi Bawang Merah di Lahan Gambut pada saat Musim Hujan di Kalimantan Tengah. J. Hortikultura. 24(2) : 114-123.

Pramudyani, L. dan Pramesti, A.D. 2016. Keragaan Tanaman Bawang Merah di Lahan Rawa Lebak Tengahan Kalimantan Selatan. Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal 2016, Palembang 20-21 Oktober 2016. Hal. 458-464.

Purba, R. 2014. Produksi dan Keuntungan Usaha Tani Empat Varietas Bawang Merah di Luar Musim (Off-Season) di Kabupaten Serang Banten. Agriekonomika 3(1) : 55-64.

Ritung, S., K. Nugroho., A. Mulyani., dan E. Suryani. 2011. Petunjuk Teknis Evaluasi Lahan untuk Komoditas Pertanian (Edisi Revisi). Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Bogor. 168 hal.

Suwandi. 2014. Budidaya Bawang Merah di Luar Musim. IAARD Press. Jakarta.

Widyantara, W dan Yasa, N.S. 2013. Iklim Sangat Berpengaruh Terhadap Risiko Produksi Usahatani Bawang Merah (*Allium Ascalonicum* L). E-Jurnal Agribisnis dan Agrowisata 2(1): 32-37.

Zamaniah, L.N., Handayani, T., dan Saraswati., R. 2018. Pengaruh Hujan Ekstrim terhadap Produktivitas Bawang Merah di Kabupaten Probolinggo Jawa Timur. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Geografi FKIP UMP 2018 Purwokerto. Hal. 173-183.

Pengaruh Komposisi Media Tanam dan Jumlah Umbi terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.)

Kus Hendarto[1]*, Yohannes Cahya Ginting[1], Rugayah[1] dan Agus Eka Paksi[1]
[1]Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian Unversitas Lampung
email korespondensi: kushendarto25@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of the composition of soil growing media, compost of cow dung, and husks with the right number of seed tubers per polybag and the interaction between the composition of the planting media with the number of seed tubers on the growth and production of shallots. This research was conducted in September - November 2018, on Jl. Purnawirawan Gg. Swadaya VI No 39 Gunung Terang, Bandar Lampung. The treatment design in this experiment was a 3x4 factorial in a Randomized Block Design (RBD) with 3 replications. The first factor is the composition of the planting media (M) and the second factor is the number of seed tubers per polybag (J). There are three groups and each group is repeated twice so that 72 units of the experiment are obtained. The data additivity of the observations were analyzed by the Tukey test and continued with the Smallest Significant Difference test of 5%. The results showed (1) planting media with the addition of cow dung compost and husk in all comparisons had the effect of increasing the growth and yield of shallots; (2) the number of three tubers per polybag is the best number of tubers in the growth and yield of shallots; (3) A mixture of soil planting media, cow dung compost and husks in a ratio of 1: 1: 1, 1: 2: 1 and 1: 3: 1 gives the same results when using one seed bulb and three seed bulbs, but if using two seed tubers per polybag mixed planting media is best 1: 3: 1.

Keywords: shallot, growing media, number of seed tubers

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh komposisi media tanam tanah, kompos kotoran sapi, dan sekam dengan jumlah umbi bibit per polibag yang tepat serta interaksi antara komposisi media tanam dengan jumlah umbi bibit terhadap pertumbuhan dan produksi bawang merah. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September – November 2018, di Jl. Purnawirawan Gg.Swadaya VI No 39 Gunung Terang, Bandar Lampung. Rancangan perlakuan dalam percobaan ini adalah faktorial 3x4 dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 3 ulangan. Faktor pertama adalah komposisi media tanam (M) dan faktor kedua jumlah umbi bibit per polibag (J). Terdapat tiga kelompok dan setiap kelompok diulang sebanyak dua kali sehingga diperoleh 72 satuan percobaan. Aditivitas data hasil pengamatan dianalisis dengan uji Tukey dan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil taraf 5 %. Hasil penelitian menunjukkan (1) Media tanam dengan penambahan kompos kotoran sapi dan sekam pada semua perbandingan berpengaruh meningkatkan pertumbuhan dan hasil bawang merah; (2) jumlah umbi bibit tiga umbi per polibag merupakan jumlah umbi bibit terbaik dalam pertumbuhan dan hasil bawang merah; (3) Campuran media tanam tanah, kompos kotoran sapi dan sekam dengan perbandingan 1:1:1, 1:2:1 dan 1:3:1 memberikan hasil yang sama jika menggunakan satu umbi bibit dan tiga umbi bibit, namun jika menggunakan dua umbi bibit per polibag campuran media tanam yang terbaik adalah 1:3:1.

Kata kunci : bawang merah, media tanam, jumlah umbi bibit

PENDAHULUAN

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) dibutuhkan dalam setiap rumah tangga dan memiliki nilai ekonomis tinggi. Harga bawang merah selalu berfluktuasi tajam karena produksinya sangat rentan terhadap kondisi cuaca. Kementerian Pertanian (2018) menyebutkan bahwa bawang merah sebagai salah satu prioritas dikhawatirkan produksinya akan tidak terpenuhi.

Sebagai tanaman semusim berumur pendek yaitu sekitar 2 – 3 bulan dan berbentuk umbi-umbian pada dasarnya bawang merah dapat dijadikan sebagai tanaman hias sekaligus sumber kebutuhan rumah tangga. Oleh karena itu bawang merah dapat dibudidayakan dalam pot-pot. Budidaya tanaman bawang merah dalam pot juga dapat memanfaatkan lahan pekarangan yang cenderung tidak begitu luas.

Salah satu faktor pembatas pertumbuhan tanaman yang dibudidayakan dalam pot adalah terbatasnya media tanam sehingga fluktuasi kadar air dan suhu cukup tinggi. Sementara itu bawang merah merupakan tanaman

yang memiliki akar dangkal dan lemah, serta berumur pendek. Oleh karena itu budidaya dalam pot harus menggunakan media yang baik.

Campuran media tanam dalam pot yang baik harus seimbang secara proporsional agar kadar air, suhu, dan sumber nutrisi selalu dalam kondisi optimal. Campuran bahan untuk media tanam dalam pot atau polibag yang dapat digunakan adalah bahan organik (kompos kotoran sapi), tanah dan sekam.

Penelitian ini bertujuan untuk (1) mengetahui pengaruh komposisi media tanam tanah, kompos kotoran sapi, dan sekam terhadap pertumbuhan dan produksi bawang merah; (2) mengetahui jumlah umbi bibit per polibag yang tepat terhadap pertumbuhan dan produksi bawang merah; (3) mengetahui interaksi antara komposisi media tanam berupa campuran tanah, kompos kotoran sapi dan sekam dengan jumlah umbi bibit terhadap pertumbuhan dan produksi bawang merah.

.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2018 sampai bulan November 2018, di Jl. Purnawirawan Gg Swadaya VI No 39 Gunung Terang, Bandar Lampung. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah polibag berukuran 30 x 45 cm, ember, alat tulis, kertas label, penggaris, timbangan, kored, jangka sorong, dan kamera. Bahan-bahan yang digunakan adalah tanah, air, bibit bawang merah varietas Brebes, sekam, kompos kotoran sapi, pupuk Urea, KCl, dan SP-36. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang disusun secara faktorial. Faktor pertama adalah komposisi media tanam dan faktor kedua jumlah umbi bibit per polibag. Komposisi media tanam (M) yang terdiri dari tanah (m1), tanah : kompos kotoran sapi : sekam dengan perbandingan volume (1:1:1) (m2), tanah : kompos kotoran sapi : sekam dengan perbandingan volume (1:2:1) (m3), tanah : kompos kotoran sapi : sekam dengan perbandingan volume (1:3:1) (m4). Faktor kedua adalah jumlah umbi bibit per polibag (J), yang terdiri dari : 1 umbi per polibag (j1), 2 umbi per polibag (j2), 3 umbi per polibag (j3), dengan demikian, terdapat 12 kombinasi dan diulang sebanyak 3 kali, setiap kelompok terdapat 2 sub plot sehingga terdapat 72 satuan percobaan. Aditifitas data hasil pengamatan dianalisis dengan uji Tukey dan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil taraf 5 %

Pengamatan yang dilakukan pada penelitian ini adalah tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah umbi, diameter umbi, bobot umbi segar, bobot umbi kering angin, bobot berangkasan segar, bobot berangkasan kering angin, dan bobot berangkasan kering oven.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perlakuan jumlah umbi bibit per polibag berpengaruh nyata pada pengamatan bobot basah brangkasan, bobot brangkasan kering, jumlah umbi hasil, bobot basah umbi, dan bobot umbi kering angin.

Perlakuan komposisi media tanam berpengaruh nyata pada semua variabel pengamatan. Terjadi interaksi antara jumlah umbi bibit per polibag dan komposisi media tanam pada variabel bobot basah brangkasan, jumlah umbi, bobot basah umbi, dan bobot umbi kering angin. Rekapitulasi hasil pada semua variabel pengamatan disajikan pada (Tabel 1).

Tabel 1. Rekapitulasi hasil analisis pada semua variabel pengamatan

Variabel Pengamatan	Jumlah umbi bibit	Media tanam	Interaksi
Tinggi tanaman 5 minggu setelah tanam	tn	*	tn
Jumlah daun 5 minggu setelah tanam	tn	*	tn
Bobot basah brangkasan	*	*	*
Bobot brangkasan kering oven	*	*	tn
Jumlah umbi	*	*	*
Diameter umbi	tn	*	tn
Bobot basah umbi	*	*	*
Bobot umbi kering angin	*	*	*

Keterangan : * = Nyata pada taraf 5 %
tn = Tidak nyata pada taraf 5 %

Berdasarkan hasil analisis ragam tinggi tanaman pada minggu ke 5 menunjukkan bahwa perlakuan komposisi media tanam meningkatkan tinggi tanaman sedangkan perlakuan jumlah umbi bibit per polibag (J) dan interaksinya dengan media tanam tidak berpengaruh terhadap tinggi tanaman. Media tanam yang diberi campuran kompos kotoran sapi dan sekam menghasilkan tinggi tanaman yang lebih tinggi dibandingkan dengan media tanah saja (Tabel 2). Demikian pula pada pengamatan jumlah daun (Tabel 2).

Tabel 2. Pengaruh komposisi media tanam dan jumlah umbi bibit per polibag pada variabel tinggi tanaman dan jumlah daun.

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah daun (helai)
Media Tanah (m1)	38,69 b	13.88 b
Tanah, kompos, sekam 1:1:1 (m2)	52,74 a	23.52 a
Tanah, kompos, sekam 1:2:1 (m3)	51,68 a	23.00 a
Tanah, kompos, sekam 1:3:1 (m4)	52,67 a	21.73 a
BNT 5%	6.66	4.66
1 umbi/polibag (j1)	49.10 a	19.82 a
2 umbi/polibag (j2)	48.31 a	19.65 a
3 umbi/polibag (j3)	48.84 a	22.15 a
BNT 5%	6.25	4.34

Keterangan : Nilai dalam baris yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda menurut uji BNT pada taraf 5%

Pengaruh perlakuan komposisi media tanam dan jumlah umbi per polibag serta interaksi antar keduanya nyata meningkatkan bobot basah brangkasan tanaman bawang merah. Pada perlakuan jumlah umbi (j1, j2, j3) media tanam m4 menunjukkan hasil bobot basah brangkasan tertinggi dibandingkan media tanam lainnya. Pada perlakuan komposisi media tanam, jumlah umbi bibit 3 (j3) dan (j2) memberikan hasil bobot basah brangkasan tertinggi dibandingkan jumlah umbi bibit lainnya. Hasil rata-rata bobot basah brangkasan tanaman bawang merah dapat dilihat pada (Tabel 3).

Tabel 3. Pengaruh komposisi media tanam dan jumlah umbi bibit per polibag pada variabel bobot basah brangkasan tanaman bawang merah.

Media tanam / Jumlah umbi	m1 (tanah)	m2 (1:1:1)	m3 (1:2:1)	m4 (1:3:1)
		…gram…		
1 umbi/polibag (J1)	3.81 (b) C	6.08 (b) B	5.70 (b) B	9.13(b) A
2 umbi/polibag (J2)	4.74 (ab) C	7.84 (ab) B	7.37 (ab) B	11.87(a) A
3 umbi/polibag (J3)	6.11 (a) C	9.80 (a) B	8.55 (a) B	12.82(a) A
BNT 5%		2.08		

Keterangan : Nilai dalam baris yang diikuti oleh huruf kapital yang sama tidak berbeda menurut uji BNT pada taraf 5% (horizontal). Nilai dalam kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda menurut uji BNT pada taraf 5% (vertikal)

Perlakuan komposisi media tanam dan jumlah umbi bibit per polibag berpengaruh nyata meningkatkan bobot berangkasan kering oven namun tidak ada interaksi antara jumlah umbi bibit per polibag dan media tanam (Tabel 4).

Tabel 4. Pengaruh media tanam dan jumlah umbi bibit per polibag pada variabel bobot kering oven berangkasan dan diameter bawang merah.

Perlakuan	Bobot kering oven brangkasan (g)	Diameter (cm)
Tanah (m1)	1.9 c	2.01 b
Tanah, kompos, sekam 1:1:1 (m2)	4.45 ab	2.74 a
Tanah, kompos, sekam 1:2:1 (m3)	2.35 bc	2.62 a
Tanah, kompos, sekam 1:3:1 (m4)	5.07 a	2.56 a
BNT 5%	2.35	0.35
1 umbi/polibag (j1)	2.39 b	2.50 a
2 umbi/polibag (j2)	3.38 ab	2.52 a
3 umbi/polibag (j3)	4.84 a	2.44 a
BNT 5%	2.21	0.32

Keterangan : Nilai dalam baris yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda menurut uji BNT pada taraf 5%

Berdasarkan hasil analisis ragam diameter umbi pada Tabel 4 menunjukkan bahwa perlakuan media tanam berpengaruh nyata meningkatkan diameter umbi sedangkan perlakuan jumlah umbi bibit per polibag (J) dan interaksinya dengan media tanam tidak berpengaruh nyata terhadap diameter umbi. Media tanam yang diberi campuran kompos kotoran sapi dan sekam menghasilkan diameter umbi yang lebih tinggi dibandingkan dengan media tanah saja.

Pengaruh perlakuan komposisi media tanam dan jumlah umbi bibit per polibag serta interaksi antar keduanya berpengaruh nyata meningkatkan jumlah umbi hasil bawang merah. Perlakuan jumlah umbi bibit 1 (j1), media tanam m3 menghasilkan jumlah umbi terbanyak dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan m1, m2, dan m4. Pada perlakuan jumlah umbi bibit 2 (j2), media tanam m4 menunjukkan jumlah umbi terbanyak, dan berbeda nyata dengan m3,m2 dan m1. Media m2 dan m3 tidak berbeda nyata namun lebih baik dibandingkan media m1. Pada jumlah umbi bibit 3 (j3), media m2, m3 dan m4 menunjukkan hasil tertinggi dan tidak berbeda nyata namun berbeda nyata dengan media m1. Pada perlakuan media tanah (m1), jumlah umbi bibit 1 (j1), 2 (j2) dan 3 (j3) tidak berbeda nyata. Pada media tanam (m3), jumlah umbi bibit 1 dan 3 tidak berbeda nyata namun menunjukkan hasil yang lebih baik dibandingkan jumlah umbi bibit 2 (j2). Pada perlakuan media tanam (m4) jumlah umbi bibit 2 dan 3 tidak berbeda nyata namun menunjukkan hasil yang berbeda nyata dan lebih baik dibandingkan jumlah umbi bibit 1 (j1). Hasil rata-rata jumlah umbi disajikan pada (Tabel 5).

Tabel 5. Pengaruh komposisi media tanam dan jumlah umbi bibit per polibag pada variabel jumlah umbi hasil bawang merah per umbi pada polibag.

Media tanam / Jumlah umbi	m1 (tanah)	m2 (1:1:1)	m3 (1:2:1)	m4 (1:3:1)
		…umbi…		
1 umbi/polibag (j1)	5.00 (a) A	6.00 (ab) A	7.45 (a) A	5.77 (b) A
2 umbi/polibag (j2)	4.72 (a) C	6.51(a) B	6.17(ab) B	7.98(a) A
3 umbi/polibag (j3)	5.55 (a) B	7.76(a) A	7.8(a) A	7.17(a) A
BNT 5%		1.22		

Keterangan : Nilai dalam baris yang diikuti oleh huruf kapital yang sama tidak berbeda menurut uji BNT pada taraf 5% (horizontal)
Nilai dalam kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda menurut uji BNT pada taraf 5% (vertikal)

Pengaruh perlakuan media tanam dan jumlah umbi bibit per polibag serta interaksi antar keduanya nyata pada bobot basah umbi bawang merah. Pada jumlah umbi bibit 1 (j1), media tanam 1:3:1 (m4), 1:2:1 (m3), dan 1:1:1 (m2) tidak berbeda nyata tetapi menghasilkan bobot basah umbi yang lebih berat dibandingkan dengan media tanah saja. Demikian pula pada perlakuan jumlah umbi bibit 3 (j3) memiliki pola yang sama dengan jumlah umbi bibit 1 (j1). Pada jumlah bibit 2 (j2), media tanam 1:3:1 (m4) menunjukkan hasil bobot basah umbi tertinggi dan berbeda nyata dengan media tanam lainnya. Pada Perlakuan media tanah saja (m1), jumlah umbi bibit 1 (j1) dan 2 (j2) tidak berbeda nyata namun lebih baik dibandingkan media tanah saja (m1). Demikian pula pada perlakuan media tanam 1:1:1 (m2) yang memiliki pola yang sama dengan media tanah saja. Pada perlakuan media tanam 1:2:1 (m3), jumlah umbi bibit 3 menghasilkan bobot basah umbi yang lebih berat dan berbeda nyata dibandingkan dengan jumlah umbi bibit 1 dan umbi bibit 2. Pada perlakuan media tanam 1:3:1 (m4), jumlah umbi bibit 3 (j3) dan jumlah umbi bibit 2 (j2) tidak berbeda tetapi lebih berat dibandingkan j1.
Hasil rata-rata bobot basah umbi dapat dilihat pada (Tabel 6).

Pengaruh perlakuan media tanam dan jumlah umbi bibit per polibag serta interaksi antar keduanya nyata pada pada bobot kering angin umbi bawang merah. Pada jumlah umbi bibit 1 (j1), media tanam m4, m3, dan m2 tidak berbeda nyata tetapi menghasilkan bobot basah umbi yang lebih berat dibandingkan dengan media tanam m1. Demikian pula pada perlakuan jumlah umbi bibit j3 memiliki pola yang sama dengan jumlah umbi bibit 1 (j1). Pada jumlah bibit 2 (j2), media tanam m4 menunjukkan hasil bobot kering angin umbi tertinggi dan berbeda nyata dengan media tanam lainnya. Pada Perlakuan komposisi media tanam (m1), jumlah umbi bibit j1 dan j2 tidak berbeda nyata namun lebih baik dibandingkan media tanah saja (m1). Perlakuan media tanam (m2), jumlah umbi bibit 3 (j3) menghasilkan bobot basah umbi tertinggi dan berbeda nyata dengan j2 dan j1. Demikian pula pada m3 yang memiliki pola yang sama dengan m2. Pada perlakuan media tanam (m4), jumlah umbi bibit 3 (j3) dan jumlah umbi bibit 2 (j2) tidak berbeda tetapi lebih berat dibandingkan j1. Hasil rata-rata bobot kering angin umbi dapat dilihat pada (Tabel 7).

Tabel 6. Pengaruh komposisi media tanam dan jumlah umbi bibit per polibag pada variabel bobot basah umbi bawang merah per tanaman pada polybag.

Media tanam / Jumlah umbi	m1 (tanah)	m2 (1:1:1)	m3 (1:2:1)	m4 (1:3:1)
		…gram…		
1 umbi/polibag (J1)	15.65 (b)	25.96(b)	26.77 (b)	25.04 (b)
	B	A	A	A
2 umbi/polibag (J2)	23.09(ab)	28.42 (ab)	29.48(b)	39.48 (a)
	B	B	B	A
3 umbi/polibag (J3)	26.92 (a)	36.36 (a)	37.33 (a)	34.55 (a)
	B	A	A	A
BNT 5%		7.5		

Keterangan : Nilai dalam baris yang diikuti oleh huruf kapital yang sama tidak berbeda menurut uji BNT pada taraf 5% (horizontal)
Nilai dalam kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda menurut uji BNT pada taraf 5% (vertikal)

Tabel 7. Pengaruh media tanam dan jumlah umbi bibit per polibag pada variabel bobot kering angin umbi bawang merah per tanaman pada polibag.

Media tanam / Jumlah umbi	m1 (tanah)	m2 (1:1:1)	m3 (1:2:1)	m4 (1:3:1)
		…gram…		
1 umbi/polibag (j1)	14.46 (b)	25.10 (b)	25.42 (b)	23.67 (b)
	B	A	A	A
2 umbi/polibag (j2)	22.08 (a)	27.17 (b)	28.04 (b)	38.10 (a)
	B	B	B	A
3 umbi/polibag (j3)	25.45 (a)	34.99 (a)	35.56 (a)	32.92 (a)
	B	A	A	A
BNT 5%		7.14		

Pembahasan

Perlakuan jumlah umbi bibit per polibag berpengaruh nyata pada pengamatan bobot basah berangkasan, bobot berangkasan kering, jumlah umbi, bobot basah umbi dan bobot umbi kering angin.

Pada penelitian ini perlakuan tiga umbi bibit per polibag memberikan hasil terbaik dibandingkan dengan jumlah umbi bibit 1 dan 2 pada parameter pengamatan jumlah umbi, bobot basah umbi, dan bobot kering angin umbi. Umbi yang ditanam dengan 3 umbi per polibag menghasilkan jumlah umbi yang lebih banyak. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Sufyati dkk. (2006) yang menyebutkan bahwa perlakuan jumlah umbi bibit berpengaruh nyata terhadap semua aspek pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah. Perlakuan terbaik didapati pada taraf perlakuan 3 umbi per polibag. Syarifah (2014) menyatakan semakin banyak jumlah umbi yang ditanam akan menambah jumlah umbi yang akan terbentuk. Wibowo (2001) juga menyatakan setiap umbi bawang merah memiliki 2-20 tunas lateral yang dapat terbentuk menjadi umbi baru. Jumlah umbi yang banyak akan menghasilkan bobot basah umbi dan bobot kering angin umbi yang tinggi.

Media tanam berpengaruh nyata terhadap semua parameter pengamatan. Pada penelitian ini bobot basah dan bobot kering umbi tertinggi diperoleh pada perlakuan media tanam (tanah, kompos kotoran sapi, dan sekam) dengan perbandingan 1:1:1, 1:2:1 dan 1:3:1. Siregar (2014) menyatakan bahwa perbandingan media tanam tanah ditambah kompos kotoran sapi dengan perbandingan 1:1 berpengaruh meningkatkan jumlah daun bawang merah, jumlah umbi bawang merah per sampel, bobot segar umbi bawang merah per sampel, dan bobot segar umbi bawang merah per plot. Menurut penelitian Mayun (2007), penggunaan kompos kotoran sapi dapat meningkatkan bobot segar umbi dan bobot kering umbi. Rahman dkk. (2016) juga menyebutkan bahwa pemberian pupuk kompos kotoran sapi pada berbagai dosis menunjukkan pengaruh nyata untuk meningkatkan hasil bobot segar umbi dan bobot kering umbi pada penanaman di lahan dan polibag.

Media tanam dengan penambahan kompos kotoran sapi dan sekam pada semua perbandingan menunjukkan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan media tanah saja. Pada perlakuan jumlah umbi bibit, 3 umbi bibit per polibag menunjukkan hasil yang lebih baik dibandingkan jumlah umbi bibit 1 umbi dan 2 umbi pada variabel

bobot basah umbi dan bobot umbi kering angin. Rekomendasi penggunaan media tanam dan jumlah umbi bibit per polibag adalah perbandingan media tanam tanah, kompos kotoran sapi, dan sekam 1:1:1 dengan 3 umbi bibit per polibag.

KESIMPULAN

Simpulan dari penelitian ini adalah

1. Media tanam dengan penambahan kompos kotoran sapi dan sekam pada semua perbandingan berpengaruh meningkatkan pertumbuhan dan hasil bawang merah.
2. Jumlah umbi bibit tiga umbi per polibag merupakan jumlah umbi bibit terbaik dalam pertumbuhan dan hasil bawang merah.
3. Campuran media tanam tanah, kompos kotoran sapi dan sekam dengan perbandingan 1:1:1, 1:2:1 dan 1:3:1 memberikan hasil yang sama jika menggunakan satu umbi bibit dan tiga umbi bibit, namun jika menggunakan dua umbi bibit per polibag campuran media tanam yang terbaik adalah 1:3:1.

DAFTAR PUSTAKA

Balai Penelitian Tanaman dan Sayuran. 2018. Bawang Merah Bima Brebes. Diakses dari http://www.balitsa.litbang.pertanian.go.id. Diakses 16 Januari 2019.

KEMENTAN. 2018. Data Lima Tahun Terakhir. Diakses dari http://www.pertanian.go.id. 22 Maret 2019

Mayun, I. A. 2007. Efek Mulsa Jerami dan Pupuk Kandang Sapi Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Bawang Merah Di Daerah Pesisir. Jurusan Budidaya Pertanian Universitas Udayana. *J. Agrivita*. (2):16-20

Rahman, A., A. Nugroho, dan Roedy. 2016. Kajian Hasil Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) di Lahan dan Polybag dengan Pemberian Berbagai Macam dan Dosis Pupuk Organik. *Jurnal Produksi Tanaman*. 4(7): 538-546.

Sufyati, Y. 2006. Pengaruh Ukuran Fisik Dan Jumlah Umbi Per Lubang Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Jurnal Floratek*, 2(1). 43–54.

Syarifah, N. 2014. Pengaruh Jarak Tanam dan Jumlah Umbi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). Electronic Thesis and Dissetations UNSYIAH. Universitas Syiah Kuala. Banda Aceh. 83 hlm.

Wibowo. 2001. Budidaya Bawang Merah. Penebar Swadaya. Jakarta

Kajian Berbagai Pola Tanam Bawang Merah di Antara Tanaman Cabe terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah Varietas Lembah Palu

Muhammad Ansar[1)*], Bahrudin[1)], Imam Wahyudi[1)], Dance Tangkesalu[2)],
[1)]Staf Pengajar pada Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tadulako
[2)]Staf Pengajar pada Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Tadulako
*Email: apasigai @yahoo.com, Jl. Soekarno Hatta Km 9, Tondo Palu Sulawesi Tengah, 94118.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan dan hasil bawang merah varietas 'lembah palu' yang ditanam dengan pola tanam berbeda diantara tanaman cabai. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei-September 2018 di Dusun Bulupontou Jaya Desa Sidera, Kecamatan Sigi-Biromaru, Kabupaten Sigi, Provinsi Sulawesi Tengah. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 4 kali ulangan. Perlakuan terdiri atas 4 pola tanam bawang merah yaitu: (T1) pola pertanaman tunggal bawang merah dengan jarak tanam 15 cm x 15 cm (populasi 152 tanaman/petak); (T2) pola pertanaman strip-1 (1 baris bawang merah diantara cabai, populasi bawang merah 34 tanaman/petak); (T3) pola tanam strip-2 (2 baris bawang merah diantara cabai, populasi bawang merah 68 tanaman/petak; dan (T4) pola tanam strip-3 (3 baris bawang merah diantara cabai, populasi bawang merah 85 tanaman per petak). Ukuran petak percobaan adalah panjang 3,0 m x lebar 1,5 m x tinggi 0,25 m atau luas petak 4,5 m^2, sehingga populasi tanaman cabai adalah 15 tanaman/petak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penanaman bawang merah dengan pola tanam berbeda diantara tanaman cabai tidak menunjukkan perbedaan pertumbuhan (jumlah daun) dan hasil bawang merah (diameter umbi, jumlah umbi per rumpun, berat segar umbi per rumpun) secara nyata, kecuali terhadap panjang daun bawang merah diperoleh terbesar pada perlakuan pola tanam 3 baris bawang merah diantara tanaman cabai dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Kata Kunci: pertumbuhan, pola tanam, bawang merah.

PENDAHULUAN

Bawang merah varietas 'lembah palu' adalah merupakan salah satu bawang merah unggul nasional yang telah dilepas oleh kementerian Pertanian Republik Indonesia sejak tahun 2011 (Mentan, 2011). Bawang merah ini diberikan nama 'lembah palu' karena sebagian besar bawang merah ini diusahakan di Lembah Palu yang meliputi wilayah Kota Palu serta sebagian wilayah Kabupaten Donggala dan Sigi. Bawang merah 'lembah palu' merupakan bahan baku utama industri bawang goreng bermutu tinggi di Kota Palu dan sekitarnya. Bawang merah merah ini hanya sesuai diusahakan pada ketinggian tempat 400 m di atas permukaan laut, namun jika diikuti dengan teknologi modifikasi lingkungan, maka bawang merah 'lembah palu' dapat tumbuh dan memberikan hasil yang tidak berbeda nyata jika ditanam pada ketinggian antara 100-400 m dpl. (Anshar dkk, 2011).

Luas panen bawang merah di Sulawesi Tengah, pada tahun 2016 adalah sebesar 1.804 ha, dengan produksi mencapai 9.088 ton dan hasil per hektar mencapai 50,38 kw/ha, sedangkan pada tahun 2017 luas panen bawang merah mengalami penurunan menjadi 1.732 ha, dengan produksi 8.650 ton, dan hasil per hektar 49,95 kw /ha (BPS Sulteng, 2018). Penurunan luas panen dan produksi bawang merah tersebut pada umumnya disebabkan karena faktor iklim, ketersediaan lahan karena sebagian lahan bawang merah ditanami dengan komoditi hortikultura lainnya seperti cabe dan sayur-sayuran serta penerapan teknologi budidaya yang belum optimal. Potensi hasil bawang merah varietas lembah Palu adalah 9,7 ton/ha (Mentan 2011), namun rata-rata produktivitas bawang merah 'lembah palu' pada tingkat petani hanya berkisar 4-5 t/ha, (Pasigai dkk., 2016). Demikian pula dengan produktivitas cabe yang masih rendah dibandingkan dengan potensi hasilnya untuk setiap jenis dan varietas tanamn cabe. Masih tingginya kesenjangan antara produktivitas riil di tingkat usahatani yang hanya mencapai 10-12 t/ha (Basuki 1988); produktivitas potensial cabai merah yang dapat mencapai 12-15 t/ha (Duriat dan Sastrosiswojo 1999), sedangkan potensi hasil berkisar antara 18-20 t/ha (BPS, 2015). Masih adanya kesenjangan produktivitas bawang merah dan cabe mengindikasikan masih adanya berbagai faktor yang menjadi pembatas. Di antaranya adalah kurangnya pengetahuan/penguasaan teknologi di tingkat petani, rendahnya tingkat adopsi teknologi, terbatasnya kepemilikan modal, dan risiko kegagalan panen akibat serangan hama penyakit (Uhan dan Nurtika, 1995). Pada sisi lain, produksi bawang merah yang tinggi sepanjang tahun sangat diharapkan, karena kebutuhan konsumen atas komoditi bawang merah itu berlangsung setiap hari dan terus

bertambah dengan semakin bertambahnya usaha kuliner yang membutuhkan bawang merah sebagai bumbu dapur penyedap rasa makanan.

Bawang merah dan cabe merupakan dua komoditi hortikultura utama yang sering menyebabkan inflasi, sehingga Kementerian Pertanian Republik Indonesia sejak tahun 2017 mengembangkan program UPSUS peningkatan luas panen dan produksi cabe dan bawang merah dengan tujuan untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri dan upaya menekan impor. Namun hasilnya belum sesuai dengan yang diharapkan karena dalam proses pengusahaannya masih ditemui berbagai kendala, diantaranya sistem tanam yang kurang baik (Sumarni dan Hidayat, 2005).

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produktivitas lahan juga diharapkan dapat mengoptimalkan produksi bawang merah adalah dengan menggunakan sistem tanam polikultur. Budidaya bawang merah dapat ditumpangsarikan dengan tanaman semusim lainnya seperti tanaman cabai yang memiliki lahan sela yang lebar yang dapat dimanfaatkan diantaranya untuk menanam bawang merah.

Untuk itu perlu dilakukan penelitian dengan tujuan untuk mendapatkan hasil yang optimal dari tanaman bawang merah yang ditanam diantara tanaman cabe dalam sistem polikultur, karena penanaman dua jenis tanaman atau lebih pada sebidang lahan dalam waktu bersamaan atau hampir bersamaan, perlu memperhatikan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Adanya kemungkinan untuk terjadinya kompetisi antara tanaman bawang merah dan cabe dalam pemanfaatan unsur hara, cahaya matahari dan air yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan kedua tanaman tersebut, maka diperlukan pengaturan pola tanam yang tepat untuk meminimumkan kompetisi faktor lingkungan dari kedua tanaman tersebut.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada lahan petani di Dusun Bulupontou Jaya, Desa Sidera, Kecamatan Sigi-Biromaru, Kabupaten Sigi, Provinsi Sulawesi Tengah, dari bulan Mei-September 2018.

Alat yang digunakan yaitu traktor, sekop, cangkul, springkle, handsprayer, timbangan analitik, kamera digital, ember, roll meter, mistar, gembor, dan alat tulis menulis, sedangkan bahan yang digunakan adalah bibit bawang merah varietas ‘lembah palu’, bibit cabai merah, mulsa plastik hitam perak, ajir, serba bahan-bahan untuk pengendali hama dan penyakit tanaman.

Pada penelitian ini digunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) diulang 4 (empat) kali dengan perlakuan berbagai pola tanam bawang merah diantara tanaman cabai, yaitu: (P1) pola pertanaman tunggal bawang merah (populasi 152 tanaman/petak); (P2) pola pertanaman strip 1 (1 baris bawang merah diantara cabai, populasi bawang merah 34 tanaman dan cabai 15 tanaman per petak; (P3) Pola pertanaman Strip-2 (2 baris bawang merah diantara cabai, populasi bawang merah 68 tanaman dan populasi cabai 15 tanaman per petak); (P4) pola pertanaman Strip-3 (3 baris bawang merah diantara cabai, populasi bawang merah 85 tanaman dan populasi cabai 15 tanaman per petak).

Pelaksanaan Penelitian

Pengolahan tanah dilakukan menggunakan traktor sebanyak dua kali. Pengolahan tanah pertama untuk membalik tanah, sedangkan pengolahan tanah kedua untuk membongkar dan menghaluskan bongkahan-bongkahan tanah, agar diperoleh lapisan olah yang gembur. Setelah itu, dilakukan pembuatan bedengan atau petak percobaan dan parit-parit saluran air menggunakan cangkul dan sekop. Petak percobaan dibuat dengan ukuran panjang 300 cm, lebar 135 cm, dan tinggi 25 cm.

Pada setiap petak percobaan diberikan mulsa plastik hitam perak, agar dapat menjaga fluktuasi suhu dan kelembaban tanah, serta untuk menekan pertumbuhan gulma. Setelah gulma terpasang, dilanjutkan dengan pelubangan mulsa sesuai dengan jarak tanam dan pola pertanaman bawang merah diantara tanaman cabe. Jarak tanam/lubang tanam untuk bawang merah adalah 15 cm x 15 cm, sedangkan jarak lubang tanam untuk cabe adalah 60 cm diantara barisan dan 50 cm di dalam barisan tanaman.

Umbi bawang merah yang digunakan adalah varietas ‘lembah palu’; sedangkan cabe menggunakan cabai merah varietas Djitu F1. Benih untuk bawang merah telah disimpan selama 2 bulan untuk menghilangkan masa dormansi. Kriteria benih bawang merah yang digunakan adalah warna umbi mengkilap, bernas dan bentuknya seragam, sehat atau bebas organisme penggangu, tidak cacat. Sebelum ditanam, pada ujung umbi dipotong 1/3 bagian, agar umbi tumbuh serentak dan seragam.

Penanaman bawang merah dilakukan setelah sehari sebelumnya lahan diairi/disiram dengan menggunakan kincir (springkle). Benih bawang merah ditanam dengan cara dibenamkan dengan posisi tegak dan agak ditekan sedikit kebawah hingga ujung umbi rata dengan permukaan tanah. Pada setiap lubang ditanami 1 umbi dan setelah itu umbi langsung ditutup dengan tanah secara tipis dan tanah disekitar umbi dipadatkan agar

umbi menyatu dengan tanah. Penyulaman dilakukan apabila terdapat tanaman yang mati atau tumbuh tidak normal, hingga umur 10 HST.

Pada awal penanaman hingga umbi berkecambah yaitu sekitar 5-7 hari, dilakukan penyiraman setiap hari 2 kali yaitu pada saat pagi dan sore hari, kecuali turun hujan. Setelah itu penyiraman dilakukan setiap 2 hari jika tidak terjadi hujan atau tergantung pada kondisi cuaca.

Penyiangan dilakukan secara fisik dengan mencabut gulma jika terdapat gulma yang tumbuh disekitar tanaman. Bersamaan dengan penyiangan juga dilakukan seleksi terhadap pertanaman dengan membuang tanaman yang menyimpang dari bentuk normal, serta membuang tanaman yang terserang hama dan penyakit.

Pemberian pupuk dilakukan secara bertahap, yaitu seminggu sebelum pemasangan mulsa plastik dilakukan pemberian pupuk dasar yaitu pupuk organik bokashi kotoran sapi dosis 15 ton/ha, dengan cara menghamburkan secara merata diatas bedengan kemudian diaduk dengan menggnakan pacul agar tercampur merata dengan tanah. Pemupukan kedua dilakukan pada saat tanaman berumur seminggu setelah tanam, yaitu dengan memberikan pupuk NPK majemuk (16:16:16) dosis 200 kg/ha. Pemupukan ketiga yaitu pada saat tanaman berumur 30 hari setelah tanam, dengan memberikan pupuk KNO_3 dosis 150 kg/ha untuk semua petak percobaan. Pemupukan kedua dan ketiga dilakukan secara tugal pada lubang tanam.

Pengendalian hama penyakit dilakukan dengan cara fisik yaitu menganbil dan memusnahkan hama yang meyerang tanaman serta tanaman yang terserang hama dan penyakit. Aplikasi pestisida dilakukan jika terdapat serangan hama dan penyakit di atas ambang ekonomi yang menyerang tanaman tersebut.

Panen bawang merah dilakukan dengan cara mencongkel tanaman dari tanah, pada saat tanaman berumur 65 HST, yang ditandai dengan lebih dari separuh tanaman pada setiap petak percobaan sudah menunjukkan ciri-ciri daun yang telah menguning, kering dan rebah. Serta umbi membesar dan sebagian telah muncul kepermukaan tanah, ruas umbi telah tampak padat dan warna kulit mengkilat. Panen dilakukan dengan cara dicabut, kemudian dibersihkan dari kotoran yang melekat pada umbi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Panjang Daun

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pola tanam berpengaruh nyata terhadap panjang daun tanaman bawang merah ‘lembah palu’ pada umur 40 hari setelah tanam (HST). Hasil uji BNJ 5% (Tabel 1) menunjukkan bahwa panjang daun pada umur 40 HST diperoleh tertinggi pada pola tanam strip-3 (3 baris tanaman bawang merah diantara tanaman cabe) menghasilkan tanaman paling tinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini dapat disebabkan oleh adanya kompetisi terhadap faktor-faktor lingkungan, terutama cahaya matahari, karena pola tanam strip-3 jumlah atau populasi tanaman bawang merah diantara tanaman cabe lebih banyak dan lebih rapat, sehingga terjadi kompetisi terhadap cahaya matahari dan menyebabkan tanaman cenderung tumbuh lebih tinggi.

Tabel 1. Rata-rata panjang daun tanaman bawang merah ‘lembah palu’ pada umur 40 HST dengan berbagai pola tanam

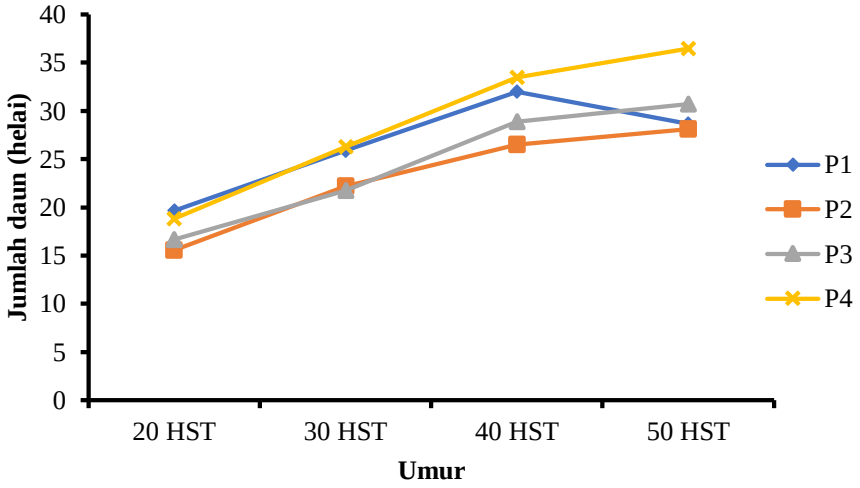
Pola Tanam Bawang merah	Rata-rata Panjang Daun (cm)
P1 (Monokultur)	28,63[b]
P2 (Strip 1)	25,23[b]
P3 (Strip 2)	27,13[b]
P4 (Strip 3)	29,88[a]
BNJ 5%	1,23

Keterangan: Nilai rata-rata pada kolom yang diikuti huruf sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ taraf 5%.

Hasil penelitian di atas sejalan dengan pendapat Johu dkk, (2002) bahwa salah satu faktor keberhasilan sistem polikultur adalah pengaturan tanaman yang baik dalam hal ini pola tanam, dan jumlah populasi per satuan luas, sehingga dapat menekan kompetisi seminimal mungkin terhadap faktor-faktor lingkungan. Demikian pula pendapat Karima dkk, (2013) bahwa agar persaingan antar jenis tanaman dapat ditekan sekecil mungkin, maka perlu diatur agar sumberdaya yang diperlukan untuk pertumbuhan masing-masing tanaman tidak terjadi pada saat yang bersamaan.

Jumlah Daun

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pola tanam berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman bawang merah 'lembah palu' pada umur 20-40 hari setelah tanam (HST).

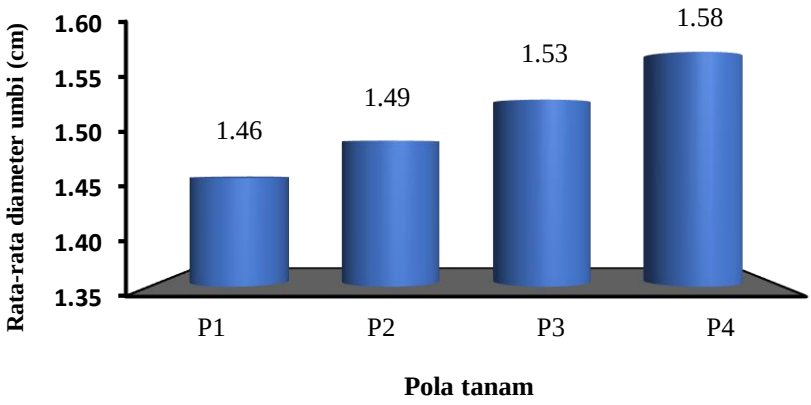


Gambar 1. Pola pertumbuhan jumlah daun tanaman bawang merah umur 20, 30, 40 dan 50 HST, dengan pola tanam yang berbeda.

Pada Gambar 1, nampak bahwa hampir semua perlakuan menujukkan pola pertumbuhan jumlah daun yang relatif sama, kecuali pada perlakuan P1 (monokultur) menunjukkan bahwa pada umur 50 HST, terjadi penurunan jumlah daun atau berbeda dengan pola pertumbuhan perlakuan lainnya. Perlakuan P4 (Strip 3) menghasilkan jumlah daun yang lebih tinggi dibanding dengan perlakuan lainnya, terutama pada umur 40-50 HST.

Diameter Umbi

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh nyata perlakuan berbagai pola tanam terhadap diameter umbi bawang merah 'lembah palu'. Dari Gambar 2, nampak bahwa perlakuan pola tanam yang berbeda menunjukan diameter umbi yang berbeda pula, walaupun secara statistik tidak berbeda nyata. Perlakuan pola tanam (P4) yaitu 3 baris tanam bawang merah diantara tanaman cabai menghasilkan diameter umbi yang cenderung lebih besar yaitu 1,58 cm, dibandingkan dengan perlakuan pola tanam lainnya; sedangkan diameter umbi paling kecil terlihat pada perlakuan monokultur bawang merah yaitu hanya 1,46 cm.

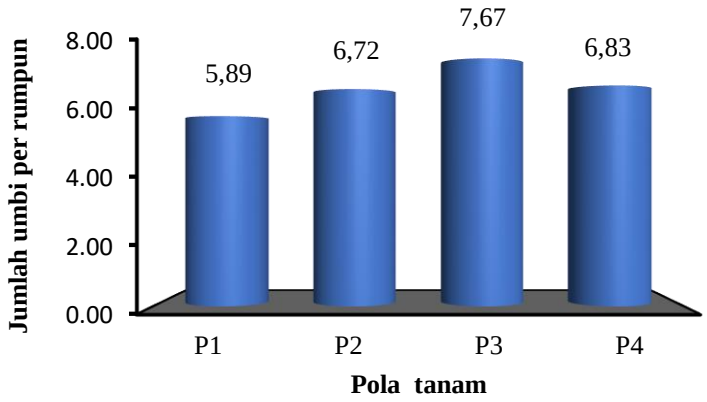


Gambar 2. Rata-rata diameter umbi bawang merah pada berbagai pola tanam.

Perlakuan pola tanam strip 3 baris bawang merah diantara tanaman cabai (P4) tidak berbeda nyata dengan penanaman bawang merah secara monokultur (P1), maupun pola strip 2 baris dan strip 1 baris. Hal ini terjadi karena pada pola tanam strip 3 baris bawang merah yang ditanam diantara tanaman cabai diduga belum menimbulkan kompetisi unsur hara, air, dan cahaya matahari, sehingga proses fotosintesis yang berlangsung secara baik tidak mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman bawang merah. Hal diatas sejalan dengan pendapat Sulistyaningsih dkk, (2005), yang mengungkapkan bahwa kemampuan tanaman untuk menghasilkan umbi yang lebih besar tidak terlepas dari kemampuan tanaman dalam melakukan fotosintesis. Dalam proses fotosintesis, tanaman memerlukan cahaya matahari, jika distribusi cahaya ke tanaman merata, maka proses fotosintesis dapat berlangsung dengan baik, dan akan meningkatkan fotosintat, yang juga akan ditranslokasikan untuk pembentukan dan perkembangan umbi.

Jumlah umbi per rumpun

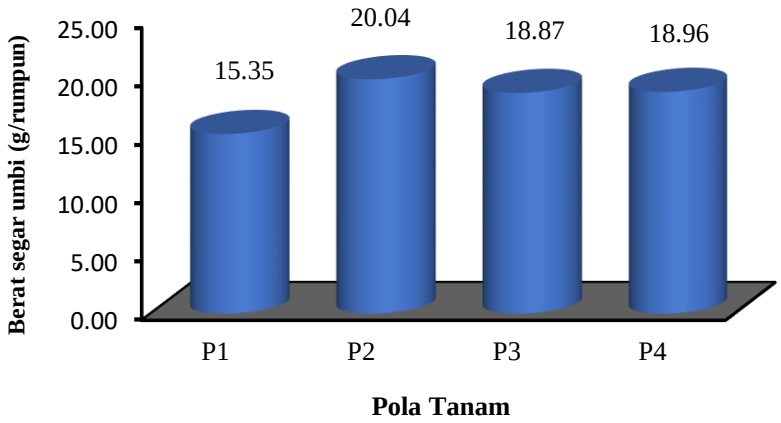
Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh nyata perlakuan berbagai pola tanam terhadap jumlah umbi bawang merah per rumpun. Dari Gambar 3, nampak bahwa perlakuan pola tanam yang berbeda menghasilkan jumlah umbi yang berbeda pula, walaupun secara statistik tidak berbeda nyata. Perlakuan pola tanam (P3) yaitu 2 baris tanam bawang merah diantara tanaman cabai menghasilkan jumlah umbi per rumpun lebih banyak (7,67 buah/rumpun), sedangkan perlakuan bawang merah yang ditanam secara monokultur (P1) menghasilkan jumlah umbi paling sedikit (5,89 buah/rumpun). Hal ini juga menggambarkan bahwa jumlah umi yang banyak akan menghasilkan diameter umbi yang lebih kecil atau demikian pula sebaliknya.



Gambar 3. Rata-rata jumlah umbi per rumpun tanaman bawang merah pada perlakuan pola tanam yang dicobakan.

Berat segar umbi per rumpun

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh nyata perlakuan berbagai pola tanam terhadap jumlah umbi bawang merah per rumpun. Pada gambar 4, nampak bahwa rata-rata berat segar umbi per rumpun yang paling tinggi diperoleh pada perlakuan pola tanam strip 1 baris bawang merah diantara tanaman cabai (P2) yaitu sebesar 20,04 gram/rumpun, sedangkan berat umbi paling rendah diperoleh pada pola tanam monokultur bawang merah (P1) yaitu 15,35 gram per rumpun. Pada pola tanam strip 3 baris bawang merah yang ditanam diantara cabai (P4) menghasilkan berat segar umi per rumpun yang tidak terlalu berbeda jauh. Hal ini menunjukkan bahwa pola tanam bawang merah yang dicobakan tidak memberikan perbeda yang nyata terhadap berat segar umbi per rumpun yang dihasilkan tanaman bawang merah ‘lembah palu’.



Gambar 4. Rata-rata berat segar umbi per rumpun pada perlakuan pola tanam

Perbedaan yang tidak nyata terhadap komponen hasil tanaman pada berbagai perlakuan pola tanam menunjukan bahwa tanaman bawang merah yang ditanam secara tumpangsari baik pada pola tanam strip 1 baris, strip 2 baris, dan strip 3 baris tanaman bawang merah diantara tanaman cabai, dapat menghasilkan umbi bawang merah yang tidak berbeda nyata dengan penanaman bawang merah secara monokultur. Namun, jika berdasarkan pada total hasil yang didapatkan, penanaman bawang merah secara tumpangsari dengan pola tanam (P4) yaitu strip 3 baris tanaman bawang merah diantara tanaman cabai yang memiliki jumlah populasi lebih banyak dari pola tanam strip 2 baris dan pola tanam strip 1 baris diantara tanaman cabai, mampu mendapatkan total hasil produksi yang lebih tinggi, jika dibandingkan dengan penanaman secara monokultur; dan penanaman secara tumpangsari dengan pola tanam (P4) yaitu strip 3 baris bawang merah diantara tanaman cabai jauh lebih menguntungkan, selain hemat penggunaan bahan tanam, dan memperoleh hasil produksi dari tanaman penyusun, juga meminimalisir resiko kegagalan apabila salah satu tanaman, atau tanaman utama gagal panen, maka dapat disubtitusi oleh tanaman yang lain. Hal ini sejalan dengan pernyataan (Gascho dkk, 2001) bahwa penanaman secara tumpangsari dapat meningkatkan jumlah produksi persatuan luas lahan persatuan waktu, serta dapat mengurangi resiko kegagalan panen, meningkatkan produktivitas penggunaan lahan, waktu dan sumber daya yang tersedia selama satu musim tanam.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penanaman bawang merah dengan pola tanam berbeda diantara tanaman cabai tidak menunjukkan perbedaan pertumbuhan (jumlah daun) dan hasil bawang merah (diameter umbi, jumlah umbi per rumpun, berat segar umbi per rumpun) secara nyata, kecuali terhadap panjang daun bawang merah diperoleh terbesar pada perlakuan pola tanam 3 baris bawang merah diantara tanaman cabai dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Direktur Jenderal Penguatan Penelitian dan Pengembangan, Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia atas dukungan dan fasilitasi pendanaan penelitian melalui Pendidikan Tinggi Skema Penelitian Dasar Unggulan Perguruan Tinggi (PDUPT) di Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Tadulako. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada saudara Dwi Prastyawan dan Siti Ramadhan yang telah banyak membantu pelaksanaan penelitian di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

Anshar. M, Tohari, B.H. Sunarminto dan E. Sulistianingsih., 2011. *Pengaruh Lengas Tanah Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tiga Varietas Lokal Bawang Merah Pada Ketinggian Tempat Berbeda* . Jurnal Agroland 18 (1) 8-14.

BPS, 2015. Produktivitas Cabai Merah di Indonesia. Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Hortikultura. Kementerian Pertanian Republik Indonesia. Jakarta.

BPS Sulteng, 2018. Sulawesi Tengah Dalam Angka 2017. Badan Pusat Statistik, Sulawesi Tengah. Palu.

Basuki, R. S. 1988. Analisis Biaya dan Pendapatan Usahatani Cabai Merah (*Capsicum annuum* L.) di Desa Kemurang Kulon, Brebes. *Bul. Penel. Hort*. XV(2):294-299.

Duriat, A. S. dan S. Sastrosiswojo. 1999. Pengendalian Hama Penyakit Terpadu pada Agribisnis Cabai. *Dalam* Santika, A. (Ed.). *Agribisnis Cabai.* Penebar Swadaya. 98-121.

Gascho, GJ., K. Hubbard, B. Brenneman, W. Johnson, R. Summer and H. Harris. 2001. *Effects of Broiler Litter in an Irrigated, Double-Cropped, Conservation-Tiled Rotation.* Agron. J. 93:1315-1320.

Johu, P.H.S., Y. Sugito dan B. Guritno. 2002. *Pengaruh Populasi, dan Jumlah Tanaman Per Lubang Tanaman Jagung dalam Sistem Tumpangsari dengan Kacang Buncis Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman*. Agrivita. 24(1) : 17- 25.

Karima, S.S.,M. Nawawi dan N. Herna. 2013. *Pengaruh Saat Tanam Jagung dalam Tumpangsari Tanaman Jagung (Zea mays* L*.) dan Brokoli (Brassica oleracea* L *var. Brothrytis)*. Jurnal Produksi Tanaman Vol. 1(3): 87-92.

Mentan. 2011. *Surat keputusan menteri pertanian tentang pelepasan bawang merah varietas Lembah Palu sebagai varietas unggul.* Menteri Pertanian Republik Indonesia. Jakarta.

Pasigai, M.A, A.R. Thaha, B. Nasir, S.A. Lasmini, Maemunah dan Bahrudin, 2016. Teknologi Budidaya Bawang Merah Varietas Lembah Palu. Edisi Pertama. Untad Press. Palu.

Sumarni, N dan A. Hidayat., 2005. *Budidaya Bawang Merah*, Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Bandung. ISBN: 979-8304-49-7.

Sulistyaningsih, E,. B. Kurniasih dan E, Kurniasih. 2005. *Pertumbuhan dan Hasil Caisin pada Berbagai Warna Sungkup Plastik*. Jurnal Ilmu Pertanian 12(1):65-76.

Penampilan dan Keragaman Empat Varietas Jagung Manis di Kebun Percobaan Banjarbaru Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa

Muhammad Saleh[1*], Muhammad Alwi dan Eva, B.E. Pangaribuan
[1]Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa
email korespondensi: saleh_duransyah@yahoo.co.id

ABSTRACT

The experiment was conducted at shallow monotoon swamp K.P. Balittra Banjarbaru, South Kalimantan dry season 2019. As the treatments were four sweet corn varieties namely : Bonnanza, Eksotik Pratiwa, Sweet Lady, dan Asia 81. The experiment were arranged in randomized block design with three replication. Planting was carried out with a surjan system, plot size 3 m x 50 m, 50 cm x 75 cm spacing with one plant per hole. Observations were made on the character score growth for vegetative and generave fase, plant heigh and leaf number for vegetative and generave fase, cob number/plant, cob length, cob diameter, the weight of cob husk, . the weight of cob without husk. The broad variability is indicated by the character of plant height and number of leaves in the vegetative phase, generative plant height, ear length, ear circumference, weight of the cob weighted and the weight of the ear without weight. The weight of the cob with the highest weight and without weight is shown by the Sweet Lady variety

Kata kunci: Performance, variability, sweet corn, monotoon swamp

ABSTRAK

Pengujian dilaksanakan pada kebun Percobaan Banjarbaru, Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa, MK 2019. Sebagai perlakuan adalah 4 varietas jagung manis yaitu : Bonnanza, Eksotik Pratiwa, Sweet Lady, dan Asia 81. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok, dengan tiga ulangan. Penanaman dilakukan dengan sistem surjan, ukuran petak 3 m x 50 m. jarak tanaman yang digunakan 50 cm x 75 cm. Satu tanaman per lubang. Pengamatan dilakukan terhadap karakter skor pertumbuhan vegetatif dan generatif, tinggi tanaman dan jumlah daun pada fase vegetatif dan generatif, jumlah tongkol/tanaman, panjang tongkol, lingkar tongkol, berat tongkol berkelobot dan berat tongkol tanpa kelobot. Karagaman yang luas ditunjukkan oleh karakter tinggi tanaman dan jumlah daun pada fase vegetatif, tinggi tanaman fase generatif, panjang tongkol, lingkar tongkol, berat tongkol berkelobot dan berat tongkol tanpa kelobot. Berat tongkol berkelobot dan tanpa kelobot tertinggi ditunjukkan oleh varietas Sweet Lady.

Kata kunci : Keragaan, Keragaman, jagung manis, rawa lebak

PENDAHULUAN

Tanaman jagung manis tergolong tanaman hortikultura, yang dikonsumsi sebagai campuran bahan sayuranan, pembuatan camilan seperti bawan jagung, di konsumsi rebus atau di bakar, maupun sebagai camilan yang dicampur dengan keju dan susu. Jagung manis semakin popular dan banyak di konsumsi, karena memiliki rasa yang lebih manis dibandingkan jagung biasa, disamping umur produksinya lebih genjah. Kandungan gizi jagung manis berbeda dengan jagung biasa. Karbohidrat dalam biji jagung manis mengandung gula pereduksi (glukosa dan fruktosa), sukrosa, polisakarida dan pati. Menurut Koswara (1986) *dalam* Hastuti dan Parwati (2007), kadar gula pada endosperm sweet corn sebesar 5-6% dan kadar pati 10 -11%, sedang pada jagung biasa hanya 2-3% atau setengah dari kadar gula sweet corn.

Peningkatan jumlah penduduk, menyebabkan berkurangnya luas lahan-lahan pertanian yang subur, karena digunakan untuk sarana perumahan, jalan maupun industri. Untuk mengatasi hal tersebut diatas, pemerintah telah melaksanakan program ekstensifikasi pertanian. Ekstensifikasi diarahkan pada lahan lahan yang masih luas, khususnya di luar pulau Jawa. Salah satu lahan yang masih luas dan belum banyak tergarap adalah lahan rawa, diantaranya adalah lahan rawa lebak. Lahan rawa lebak berbentuk cekungan, pada musim hujan tergenang, pengatusan jelek, ditutupi tumbuhan air dan pada musim kemarau menjadi kering (Las *et al*. 2007).Lahan rawa lebak menduduki luasan sebesar 25,21 juta ha, yang tersebar di Sumatera 9,91 juta ha, Papua 7,44 juta ha, Kaimantan 7,04 juta ha, Sulawesi 0,73 juta ha,dan Maluku 0,09 juta ha (Ritung *et al*. 2015). Berdasarkan lama dan ketinggian genangan air, lahan lebak dibagi menjadi tiga kat

agori menurut Widjaja-Adhi *et al* (1992), yaitu ((1) lebak dangkal, lahan lebak yang mempunyai tinggi genangan 25-50 cm, selama minimal 3 bulan dalam setahun, mempunyai hidrotopografi nisbi tinggi dan merupakan wilayah paling dekat dengan tanggul, (2)lebak tengahan, lahan lebak yang mempunyai tinggi genangan 50-100 cm, selama minimal 3-6 bulan dalam setahun, mempunyai hidrotopografi lebih rendah dari lebak dangkal dan terletak antara lebak dangkal dan lebak dalam, (3) lebak dalam, lahan lebak yang mempunyai tinggi genangan > 100 cm, selama > 6 bulan dalam setahun, mempunyai hidrotopografi paling rendah.

Petani dilahan rawa lebak, sudah sejak dahulu membudidakan tanaman jagung. Pada awalnya jagung yang berkembang dilahan petani adalah varietas lokal kima, jagung lokal kima ini dipanen muda untuk dikonsumsi sebagai bahan makanan atau camilan. Perkembangan pemuliaan tanaman yang sangat pesat sekarang ini, menyediakan bermacam macam pilihan jagung unggul yang adaptif termasuk beberapan varietas unggul jagung manis.

Dalam bidang pemuliaan tanaman, untuk memilih varietas yang diinginya atau disukainya diperlukan keragaman yang luas. Penelitian ini bertujuan untuk melihat penampilan dan mengevaluasi keragaman karakter karakter empat varietas jagung manis dilahan rawa lebak dangkal.

BAHAN DAN METODE

Pengujian dilaksanakan pada kebun Percobaan Banjarbaru, Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa, dari bulan Maret sampai dengan bulan Mei 2019.

Bahan dan alat yang digunakan adalah benih dari 4 varietas jagung manis dari pasaran yaitu : Bonnanza, Eksotik Pratiwa, Sweet Lady, dan Asia 81, pupuk buatan berupa NPK, pupuk kandang, herbisida, insektisida, gembur, peralatan pengolahan tanah, alat tulis, meteran, penggaris, tali rapia.

Penaman dilakukan dengan sistem surjan, dimana jagung manis ditanam pada galangan. Tanah dibersihan dari gulama dan diolah sampai gembur. Kemudian dibuat lubang tanam dengan jarak dalam barisa 25 cm, dan antar barisan 75 cm. Pupuk kandang berupa kotoran ayam diberikan pada lubang tanam, pada saat sebelum tanam .

Pemeliharaan yang dilakukan adalah penyiraman, pengendalian gulma dan pengendalian hama penyakit secara intensif.

Pengamatan dilakukan terhadap skor pertumbuhan, tinggi tanaman dan jumah daun pada fase vegetatif dan generatif, jumlah tongkol/tanaman, berat tongkol berkelobot, berat tongkol tanpa kelobot, panjang dan lingkar tongkol.

Masing-masing karakter ditentukan nilai rata-rata, kisaran, $\sum X$, $\sum X^2$, keragaman Fenotipe dan Standar Deviasi Keragaman Fenotipe. Nilai keragaman fenotipe dihitung berdasarkan rumus Steel and Torrie (1995) *dalam* Sinaga, P.H. (2002) dan Mansyah, E. *et al*, (1999) adalah :

$$\delta^2 f = \frac{\Sigma Xi^2 - \Sigma(Xi)^2/n}{n-1.}$$

dimana : Xi = nilai rata-rata varietas ke i
n = jumlah varietas yang diuji.

Nilai standar deviasi dihitung berdasarkan Anderson dan Bancroft (1952) *dalam* Sinaga, P.H. (2002) dan Mansyah, E. *et al*, (1999) adalah :.

$$Sd\ \delta^2 f = \frac{\sqrt{\delta^2 f}}{n+1}$$

Apabila $\delta^2 f > Sd\ \delta^2 f$ berarti keragaman fenotipe Luas
Apabila $\delta^2 f < Sd\ \delta^2 f$ berarti keragaman fenotipe Sempit.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan terhadap skor pertumbuhan vegetatif dan generatif dari ketiga varietas yang diuji disajikan pada Tabel 1, sebagai berikut :

Tabel 1. Skor pertumbuhan vegetatif dan generatif, empat varietas jagung manis, di Kebun Percobaan Banjarbaru, Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa MT. 2019

Varietas	Skor pertumbuhan vegetatif	Skor pertumbuhan generative
Bonanza	3,0 a	3,0 a
Eksotik Pratiwi	3,0 a	3,0 a
Sweet lady	3,0 a	3,0 a
Asia 81	5,0 b	5,0 b

Keterangan : Skor 1 : Sangat Baik ; 3 : baik; 5 : sedang

Hasil pengamatan terhadap skor pertumbuhan vagetatif dan generatif tiga varietas yang diuji yaitu Bonanza, Eksotik Pratiwi dan Sweet Lady menunjukkan skor 3,0 yaitu tergolong baik, dimana tanaman tumbuh normal, daun berwarna hijau, tidak terlihat gejala keracunan dan tegar. Sedang varietas Asia 81 tergolong sedang. Varietas Asia 81 tumbuh normal, tapi vigoritas tanaman tidak tinggi dimana tanaman kelihatan kurang tegar. Selama pengujian beberapa kali terjadi angin yang kecang, ketiga varietas lainnya yaitu Bonanza, Eksotik Pratiwi dan Sweet lady dapat bertahan dengan baik, sedangkan pada varietas Asia 81 ada sebagian tanaman yang batangnya patah.

Hasil pengamatan tinggi tanaman pada fase vegetatif dan generatif disajikan pada Tabel 2. Hasil analisis ragam untuk karakter tinggi pada fase vegetatif menunjukkan perbedaan yang nyata antar varietas yang diuji, dimana varietas Bonza dan Eksotik Pratiwi lebih tinggi dibanding Sweet lady dan Asia 81. Sedang pada fase generatif keempat varietas menunjukkan tinggi yang sama.

Tabel 2. Tinggi tanamanpada fase vegetatif dan generatif, empat varietas jagung manis, di Kebun Percobaan Banjarbaru, Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa MT. 2019

Varietas	Tinggi fase vegetatif (cm)	Tinggi fase generatif (cm)
Bonanza	193,17b	220,8 a
Eksotik Pratiwi	183,17 b	215,6 a
Sweet lady	163,33 a	221,0 a
Asia 81	160,66 a	191,67 a

Hasil pengujian Syafruddin *et al*. (2012), tinggi tanaman jagung manis varietas Bonanza, Manise dan Jago F1 masing masing sebesar 153,58 ; 137,55 dan 148,2 cm. Menurut Priyani,F.E *et al* (2017), jagung manis varietas Sweet Boy yang diberi pupuk kandang kambing dan pupuk kandang ayam, tingginya mencapai 209,23 dan 225,11 cm. Sedangkan pengujian Wibowo A.S., *et al*.(2017), pemberian pupuk kandang kotoran dan pupuk KCl menghasilkan tinggi tanaman jagung manis sebesar 136,34 dan 134,96 cm.

Hasil pengamatan terhadap karakter jumlah daun pada fase vegetatif dan generatif disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Jumlah daun pada fase vegetative dan generative, empat varietas jagung manis, di Kebun Percobaan Banjarbaru, Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa MT. 2019

Varietas	**Jumlah daun fase Vegetative (helai)**	**Jumlah daun fase Generatif(helai)**
Bonanza	8,67 a	11,33 a
Eksotik Pratiwi	9,66 a	11,67a
Sweet lady	8,33 a	11,00 a
Asia 81	9,00 a	11,33 a

Hasil analisis ragam terhadap jumlah daun pada fase vegetatif dan generatif tidak menunjukkan perbedaan yang nyata antar varietas yang diuji. Jumlah daun pada fase vegetatif berkisar antara 8,33 – 9,66 helai, sedang pada fase generatif berkisar antara 11,0 – 11,67 helai.

Hasil pengujian Syafruddin *et al*.(2012), jumlah daun varietas jagung manis varietas Bonanza, Manise dan Jago F1 masing masing sebesar 9,86 ; 9,64 dan 10,64 helai. Pada pengujian pupuk kandang kotoran ayam dan pupuk KCl jumlah daun yang dicapai pada umur 56 hari (fase generatif) jumlah daun sebesar 10,8 dan 10,65 helai (Wibowo A.S., *et al*. 2017).

Hasil pengamatan karakter bobot tongkol berkelobot, bobot tongkol tanpa kelobot dan jumlah tongkol/tanaman, disajikan pada Tabel 4. Hasil analis ragam terhadap bobot tongkol berkelobot menunjukkan perbedaan yang nyata antar varietas yang diuji. Hasil bobot tongkol berkelobot tertinggi ditunjukkan oleh varietas Sweet Lady, demikian juga dengan karakter bobot tongkol tanpa kelobot. Tongkol yang berkembang normal dan optimal hanya satu setiap tanaman.

Tabel 4. Berat tongkol berkelobot, berat tongkol tanpa kelobot dan jumlah tongkol/tanaman, empat varietas jagung manis, di Kebun Percobaan Banjarbaru, Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa MT. 2019

Varietas	Bobot tongkol berkelobot (g)	Bobot tongkol tanpa kelobot (g)	Jumlah tongkol/ tanaman (tongkol)
Bonanza	366,7 b	237,5 a	1,0 a
Eksotik Pratiwi	301,7 ab	202,7a	1,0 a
Sweet lady	470,0 c	326,7 b	1,0 a
Asia 81	260,0 a	203,3 a	1,0 a

Hasil pengujian Syafruddin *et al*. (2012), bobot tongkol berkelobot tanaman jagung manis varietas Bonanza, Manise dan Jago F1 masing masing sebesar 296,25 ; 232,53 dan 399,44 g, sedang bobot tongkol tanpa kelobot masing masing sebesar 219,17 ; 149,44 dan 214,17 g.

Hasil pengamatan terhadap panjang dan lingkar tongkol disajikan pada Tabel 5. Hasil analisis ragam terhadap karakter panjang tongkol menunjukkan perbedaan yang nyata antar varietas yang diuji, demikian juga halnya dengan karakter lingkar tongkol. Tongkol terpanjang ditunjukkan oleh varietas Eksotik Pratiwi dan lingkar tongkol terbesar ditunjukkan oleh varietas Sweet Lady. Menurut Syafruddin *et al*. (2012), pengaruh beberapa varietas terhadap karakter pertumbuhan dan hasil jagung manis, untuk karakter panjang tongkol yang dicapai oleh varietas Bonanza, Manise dan Jago F1 masing masing sebesar 19,71 ; 18,66 dan 21,54 cm.

Tabel 5. Panjang dan lingkar tongkol, empat varietas jagung manis, di Kebun Percobaan Banjarbaru, Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa MT. 2019

Varietas	Panjang tongkol (cm)	Lingkar tongkol (cm)
Bonanza	20,0 b	16,8 bc
Eksotik Pratiwi	22,7 c	15,8 ab
Sweet Lady	20,5 b	18,3 c
Asia 81	17,5 a	15,3 a

Nilai keragaman fenotip, standar deviasi keragaman phenotipe disajikan pada Tabel 6. Dalam pemilihan varietas pada suatu lokasi, untuk memilih karakter karakter yang kita inginkan, diperlukan keragaman yang luas. Karakter karakter tinggi tanaman pada fase vegetatif, generatif jumlah daun pada fase vegetatif, bobot tongkol berkelobot dan tanpa kelobot, panjang dan lingkar tongkol menunjukkan keragaman yang luas, hanya karakter jumlah daun fase generatif yang menunjukkan keragaman yang sempit.

Tabel 6. Varian empat varietas jagung manis, di Kebun Percobaan Banjarbaru, Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa MT. 2019

Karakter	**Keragaman phenotipe**	**Standar Deviasi keragaman Phenotipe**	**Kriteria**
Tinggi tanaman vegetatif	246,23	3,128	Luas
Tinggi tanaman generatif	105,61	2,05	Luas
Jumlah daun vegetatif	975,30	6,18	Luas
Jumlah daun generatif	0,0748	0,054	Sempit
Bobot tongkol berkelobot	83,69	1,829	Luas
Bobot tongkol tanpa kelobot	34,17	1,168	Luas
Panjang tongkol	3,106	0,352	Luas
Lingkar tongkol	23,49	0,96	Luas

KESIMPULAN

Karagaman yang luas ditunjukkan oleh karakter tinggi tanaman dan jumlah daun pada fase vegetatif, tinggi tanaman fase generatif, panjang tongkol, lingkar tongkol, berat tongkol berkelobot dan berat tongkol tanpa kelobot. Berat tongkol berkelobot dan tanpa kelobot tertinggi ditunjukkan oleh varietas Sweet Lady.

DAFTAR PUSTAKA

Hastuti,P.B., dan Parwati,D.U. 2007. Pengaruh berbagai limbah cair organik pada tanaman jagung manis. *Dalam* Niniek.K.W., Rob.M., M.Fathurochim.M., Erizal.J., Herry.W., Suroso, Retni. M.H., Hermanto, dan Ayiek (*eds*). Proseding Seminar Nasional ”Inovasi Teknologi dan Kelembagaan Pertanian dalam Upaya Peningkatan Pemberdayaan Masyarakat. Balai Besar P2TP, BPTP Yogyakarta bekerjasama dengan INSTIPER Yogyakarta. Hal 203.

Las I, Sukarman, Kasdi S, Suriadikarta DA, Noor M, dan Jumberi A. 2007. Grand design lahan rawa. hal 29–48.*Dalam* Mukhlis *et al* (*eds*) Proseding Seminar Nasional Pertanian Lahan Rawa. Badan Litbang Pertanian dan Pemkab Kapuas. Kalimantan Tengah. 482 halaman.

Mansyah,E., M. Jawal Anwarudinsyah, Lukitarati Sadwiyanti dan Agus Sosiloadi. 1999. Variasi genetik tanaman manggis melalui analisis isozim dan kaitannya dengan variabilitas fenotipik. Zuriat 10 (1) : 1-10.

Nur Hayati. 2006. Pertumbuhan dan Hasil Jagung Manis pada Berbagai Waktu Aplikasi Bokashi Limbah Kulit Buah Kakao dan Pupuk Organik. J.Agroland 13 (3) : 256-259.

Priyani,F.I., Gembong Haryono dan Agus Suprapto. 2017. Vigor. J.Ilmu Pertanian Tropika dan Subtropika 2 (2) : 52-54.

Ritung, S., Erna Suryani, D. Subardja, Sukarman, Kusumo Nugroho, Suparto, Hikmatullah, Anny Mulyani, Chendy Tafakresnanto, Yiyi Sulaiman, Rudi Eko Subandiono, Wahyontu, Ponidi, Noto Prasodjo, Usep Suryana, Hapid Hidayat, Adi Priyono dan Wahyu Supriatna. 2015.Sumber Daya Lahan Pertanian Indonesia. Luas, Penyebaran, dan potensi ketersediaan. Indonesia Agency For Agricultural Research And Development (IAARD) Press. 97 halaman.

Sinaga,P.H. 2002. Identifikasi keragaman jenis salak di Kepulauan Riau. *Dalam* Nasrullah, Prapto Yudono. (*eds*). Proseding Kongres IV dan Simposium Nasional Perhimpunan Ilmu Pemuliaan Indonesia “Peran Pemuliaan dalam Memakmurkan bangsa. PERIPI Komda DIY dan Faperta UGM Jogjakarta. Hal 228-235.

Syafruddin, Nurhayati dan Ratnawati. 2012. Pengaruh Jenis Pupuk Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Jagung Manis. J. Floratek (7) : 107-114

Wibowo,A.S.,Nunun Barunawati dan M.Darwan M., 2017. Respon Tanaman Jagung Manis Terhadap Pemberian KCl dan Pupuk Kotoran Ayam. J. Produksi Tanaman 5 (8) Agustus 2017: 1381-1388.

Widjaya-Adhi, I.P.G., K. Nugroho, D. Ardi S., dan A.S. Karama. 1992. Sumber daya lahan rawa: potensi, keterbatasan dan pemanfaatan. *Dalam* S. Partohardjono dan M.Syam (*eds*).Pengembangan Terpadu Pertanian Lahan Rawa Pasang Surut danLebak. Risalah Pertemuan Nasional Pengembangan Pertanian Lahan Pasang Surut danRawa, Cisarua 3-4 Maret. Bogor: Puslitbang Tanaman Pangan.

Pengaruh Pemberian Dosis Pupuk NPK Mutiara terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Rawit Hiyung pada Tanah Ultisol

Nofia Hardarani[1*], Zairin[1], dan Johan Priyono[2]
[1]Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat;
[2]Jurusan Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat
email korespondensi: nofia.hardarani@ulm.ac.id

ABSTRACT

Hiyung chilli is a type of cayenne found in Hiyung Village, Tapin District, South Kalimantan, which is called the hottest chilli in Indonesia. This plant is very potential to cultivated outside its area of origin, including on ultisol soil. Therefore, it is necessary to determine NPK Mutiara fertilizer dosage for maximum growth and yield of this cayenne. The objective of this experiment was to determine the effect and the best dosage of NPK Mutiara fertilizer on the growth and yield of hiyung chilli on ultisol soil. This experiment was designed using completely randomized design (CRD) with single factor consisted of 6 treatments, i.e. 0, 50, 100, 150, 200, and 250 kg ha^{-1} of NPK Mutiara fertilizer. Each treatment was repeated 4 times so that there were 24 experimental units. The results showed that the dosage of NPK Mutiara fertilizer significantly affected plant height, stem diameter, flowering age, harvesting age, fruit weight and number of fruit per plant. The best dosage of NPK fertilizer to increase growth and yield of hiyung chilli on ultisol soil in this study was 100 kg ha^{-1}.

Kata kunci: Hiyung Village, Tapin District, South Kalimantan, hottest chilli

ABSTRAK

Cabai rawit hiyung merupakan jenis cabai rawit yang terdapat di Desa Hiyung, Kabupaten Tapin, Kalimantan Selatan yang disebut sebagai cabai rawit terpedas di Indonesia. Tanaman ini sangat potensial dikembangkan di luar daerah asalnya termasuk dibudidayakan di tanah ultisol. Oleh sebab itu, perlu pemberian dosis pupuk NPK Mutiara yang tepat untuk pertumbuhan dan hasil yang maksimal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dan dosis pupuk NPK Mutiara terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil cabai rawit hiyung pada tanah ultisol. Penelitian ini menggunakan RAL faktor tunggal yang terdiri dari 6 dosis pupuk NPK Mutiara, yaitu 0, 50, 100, 150, 200, dan 250 kg ha^{-1}. Masing-masing perlakuan diulang 4 kali sehingga terdapat 24 unit percobaan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian beberapa dosis pupuk NPK berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, diameter batang, umur berbunga, umur panen, berat perbuah dan jumlah buah pertanaman. Dosis pupuk NPK yang terbaik untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman cabai rawit hiyung pada tanah ultisol dalam penelitian ini adalah 100 kg ha^{-1}.

Kata kunci: Desa Hiyung, Kabupaten Tapin, Kalimantan Selatan, cabai terpedas

PENDAHULUAN

Cabai rawit hiyung merupakan jenis cabai rawit yang terdapat di Desa Hiyung Kabupaten Tapin Kalimantan Selatan dengan tingkat kepedasan 94.500 ppm, sedangkan cabai rawit kecil 13.500 ppm, cabai rawit ceplik 3.500 ppm, dan cabai rawit putih 1.000 ppm, cabai merah 200 ppm, cabai merah keriting 4.600 ppm (Sukrasno *et al*., 1997). Menurut Pemerintah Kabupaten Tapin cabai rawit hiyung sebagai cabai rawit terpedas di Indonesia. Cabai rawit ini merupakan komoditas penting bagi masyarakat di Desa Hiyung yang sebagian besar merupakan petani cabai rawit hiyung (Pemerintan Kabupaten Tapin, 2013).

Varietas cabai ini telah resmi terdaftar pada Pusat Perlindungan Varietas Tanaman dan Perizinan Pertanian Kementerian Pertanian Republik Indonesia Nomor 09/PLV/2012 tanggal 12 April 2012 sebagai varietas lokal dengan nama Cabai Rawit Hiyung. Cabai hiyung juga memiliki keunggulan lainnya yaitu mempunyai daya simpan yang cukup lama (10-16 hari pada suhu ruangan), sedangkan cabai merah 3-8 hari, sedangkan cabai rawit 9 hari (Pemerintah Kabupaten Tapin, 2013).

Produktivitas cabai rawit hiyung dipengaruhi oleh unsur hara baik dari tanah maupun dari pemupukan bahan organik ataupun pupuk anorganik. Pemupukan anorganik seperti NPK dapat memberikan asupan hara bagi tanaman. Pupuk NPK adalah suatu jenis pupuk majemuk yang mengandung lebih dari satu unsur hara yang digunakan untuk menambah kesuburan tanah. Pemberian pupuk NPK pada budidaya tanaman dapat

menyediakan unsur hara bagi tanaman sehingga tanaman yang dibudidayakan dapat tumbuh dengan baik sehingga memperoleh hasil yang optimal (Samekto, 2006).

Menurut Yani (2013), bahwa pembentukan dan pengisian buah sangat dipengaruhi oleh unsur hara N, P dan K yang akan digunakan dalam proses fotosintesis yaitu sebagai penyusun karbohidrat, lemak, protein, mineral dan vitamin yang akan ditranslokasikan ke bagian penyimpanan buah. Selain ketersediaan ketiga unsur yang mencukupi, berat segar biomassa tanaman juga dipengaruhi oleh beberapa faktor eksternal salah satunya adalah tanah (Prastyo, 2014).

Tanah di wilayah Kalimantan Selatan didominasi tanah ultisol yang merupakan kawasan lahan kering dengan luasan cukup luas yaitu sekitar 3 juta ha (Mulyani *et al*, 2013). Tanah ultisol merupakan tanah yang mempunyai kandungan bahan organik yang rendah, tanahnya berwarna merah kekuningan, reaksi tanah yang masam, kejenuhan basa yang rendah, dengan kadar Al yang tinggi, kandungan unsur hara makro seperti N, P dan K rendah. Pemberian pupuk NPK dapat meningkatkan kandungan N, P dan K di dalam tanah (Suhardjo, 1994). Walaupun tanah ultisol memiliki banyak kekurangan tetapi tanah ultisol mempunyai potensi yang tinggi untuk pengembangan pertanian lahan kering.

Pemupukan dalam budidaya cabai rawit hiyung merupakan faktor penting bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pupuk NPK merupakan pupuk anorganik yang paling dominan digunakan untuk pemupukan cabai rawit hiyung dengan dosis yang digunakan sebanyak 1 kg ha^{-1} (Torang, 2017). Pemberian pupuk NPK dengan dosis 250 kg ha^{-1} dapat meningkatkan hasil panen cabai di lahan kering (Iskandar *et al.*, 2004). Lahan budidaya cabai hiyung di tempat asal Desa Hiyung merupakan lahan rawa lebak yang mempunyai kandungan N, P dan K lebih tinggi dibandingkan jenis tanah lain seperti ultisol. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dan dosis pupuk NPK Mutiara terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil cabai rawit hiyung pada tanah ultisol.

BAHAN DAN METODE

Percobaan dilaksanakan pada bulan Agustus sampai bulan Desember 2018 yang bertempat di lahan Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru. Bahan yang digunakan dalam percobaan ini adalah benih cabai rawit hiyung yang berasal dari Desa Hiyung, Kecamatan Tapin Tengah, Kabupaten Tapin, Provinsi Kalimantan Selatan. Pupuk NPK yang digunakan berupa pupuk NPK Mutiara dan tanah yang digunakan sebagai media tanam diambil dari Jl. Trans Gunung Kupang, Kecamatan Cempaka, Banjarbaru. Penjelasan Bahan dan Metode yang digunakan pada tulisan, pengamatan serta metode analisis data.

Pelaksanaan percobaan diawali dengan persiapan media tanam dimana tanah ultisol yang telah dikeringanginkan, dicampur dengan pupuk kandang kotoran sapi dengan dosis 10 t ha^{-1}. Media kemudian ditambah dengan kapur dolomit dengan takaran1,73 t ha^{-1} dikarenakan pH tanah 5,2. Tanah yang sudah tercampur rata kemudian dimasukkan ke dalam polybag kapasitas 10 kg.

Tahap selanjutnya adalah penyemaian benih menggunakan nampan yang telah berisi media semai (tanah + pupuk kandang sapi dengan perbandingan 1:1) sampai berumur 2 minggu kemudian dipindahkan ke gelas air mineral yang sudah berisi media dengan campuran yang sama hingga umur 4 minggu. Sebelum benih disemai, benih direndam selama 2 hari untuk memisahkan benih yang normal dan abnormal. Semaian yang sudah berumur 4 dan berdaun empat kemudian dipindahkan ke dalam polybag. Penanaman dilakukan pada sore hari untuk menghindari tanaman layu karena terkena sinar matahari.

Pemeliharaan tanaman dilakukan berupa penyiraman tanaman dua kali sehari pagi dan sore hari namun saat hujan penyiraman tidak dilakukan. Selain itu, dilakukan pengendalian gulma yang tumbuh di sekitar tanaman dengan cara manual serta penyemprotan insektisida untuk menghindari kutu daun. Pemupukan tanaman dilakukan sebanyak 2 kali pada saat tanaman berumur 10 hst dan 20 hst dengan dosis setengah dari dosis yang sudah ditentukan pada setiap aplikasi pemupukan. Pemberian pupuk dilakukan dengan cara menaburkan pupuk di sekeliing tanaman dengan jarak 10 cm dari tanaman.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Dosis pupuk NPK Mutiara berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman cabai rawit hiyung pada umur, 14, 21, 28, 35 dan 42 hst (Tabel 1). Pada setiap periode pengamatan, dosis 250 kg ha^{-1} cenderung memberikan tinggi tanaman yang tertinggi, namun tidak berbeda nyata dengan dosis 100, 150 dan 200 kg ha^{-1}. Pada dosis pupuk NPK Mutiara 100 kg ha^{-1}, kandungan unsur hara yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman cabai rawit Hiyung pada tanah Ultisol sudah terpenuhi dengan optimal. Selain unsur hara yang sudah terpenuhi, dari segi ekonomi pada dosis 100 kg ha^{-1} biaya yang dikeluarkan lebih sedikit dibandingkan dengan 250 kg ha^{-1}.

Aplikasi pupuk NPK Mutiara pada tanaman cabai hiyung dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Hal ini dikarenakan kandungan unsur hara pada NPK Mutiara cukup tinggi. Walau kandungan unsur hara pada tanah ultisol rendah, dengan penambahan pupuk NPK maka kandungan unsur hara dalam tanah dapat mencukupi kebutuhan tanaman untuk proses pertumbuhan terutama unsur N. Menurut Permatasari dan Nurhidayati (2014), unsur N sangat dibutuhkan tanaman dalam proses pembentukkan klorofil dan sintesis protein yang dikandung dalam kloroplas, serta merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman. Tersedianya unsur N pada tanaman menyebabkan meningkatnya kandungan klorofil pada daun sehingga proses fotosintesis juga meningkat. Akibatnya asimilat yang dihasilkan lebih banyak yang menyebabkan pertumbuhan tanaman lebih baik.

Tabel 1. Rata-rata pengaruh perlakuan dosis pupuk NPK Mutiara terhadap tinggi tanaman umur 14, 21, 28, 35 dan 42 hst

Dosis pupuk NPK	Tinggi tanaman (cm)				
	14 hst	21 hst	28 hst	35 hst	42 hst
0 kg ha^{-1}	7,28 a	9,25 a	12,30 a	17,58 a	24,80 a
50 kg ha^{-1}	8,40 ab	10,68 ab	15,45 ab	22,33 a	29,30 ab
100 kg ha^{-1}	9,73 bc	13,50 bc	20,08 bc	30,05 b	40,88 bc
150 kg ha^{-1}	10,98 c	15,10 c	21,88 c	30,83 b	41,05 bc
200 kg ha^{-1}	10,50 c	15,23 c	22,30 c	31,90 b	45,63 c
250 kg ha^{-1}	11,33 c	15,33 c	22,08 c	32,43 b	45,78 c

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5%

Tinggi tanaman dipengaruhi oleh kandungan N (nitrogen) pada pupuk NPK sebagaimana yang dikemukan oleh Setiadi (2008) bahwa unsur N merupakan unsur hara utama untuk pertumbuhan tanaman. Umumnya unsur hara N sangat diperlukan untuk pertumbuhan vegetatif tanaman yaitu pertumbuhan daun, batang dan akar. Lingga dan Marsono (2013), menyatakan bahwa unsur N berfungsi dalam merangsang pertumbuhan tanaman terutama batang dan daun. Unsur P (fosfor) juga berfungsi sebagai bahan dasar pembentukan protein ATP dan ADP, berperan dalam pembentukan jaringan meristem. Sarief (1986), menyatakan bahwa unsur P berperan dalam pembentukan jaringan meristem, dimana akan menghasilkan deretan sel yang fungsinya memperpanjang jaringan sehingga mendorong laju pertumbuhan pada tinggi tanaman.

Selain kedua unsur di atas, pupuk NPK Mutiara mengandung unsur magnesium (Mg). Tersedianya unsur Mg dapat mempengaruhi pertumbuhan tinggi pada tanaman cabai rawit hiyung. Husnain *et al*., (2016) mengatakan bahwa unsur Mg merupakan salah satu unsur makro sekunder yang dibutuhkan dalam fase vegetatif maupun produksi tanaman. Unsur Mg dapat diserap oleh tanaman dalam bentuk Mg^{2+} yang berperan pada bagian klorofil dan mengaktifkan beberapa enzim. Unsur Mg bersifat mobil di dalam jaringan floem, sehingga dengan cepat ditranslokasikan dari daun tua menuju daun muda atau pucuk tanaman. Hal ini yang mempengaruhi adanya pertambahan tinggi pada tanaman (Rosmarkam, 2002).

Diameter Batang

Aplikasi pupuk NPK Mutiara pada diameter batang umur 14, 21, 28 dan 35 hst tidak berngaruh nyata dan baru berpengaruh nyata pada umur 42 hst (Tabel 2). Hal ini diduga pupuk yang diberikan belum terurai secara sempurna sehingga penyerapan unsur hara oleh tanaman belum maksimal. Sementara proses pertumbuhan diameter batang memerlukan waktu yang lebih lama. Pada umur 42 hst, dosis 250 kg ha^{-1} memberikan diameter

batang yang paling besar yang berbeda nyata dengan 0 dan 50 kg ha^{-1}, namun tidak berbeda nyata dengan 100, 150 dan 200 kg ha^{-1}. Meskipun dosis pupuk NPK Mutiara 100 kg ha^{-1} lebih kecil dibandingkan 250 kg ha^{-1} tetapi dosis 100 kg ha^{-1} sudah dapat menyuplai unsur hara pada tanaman dan dari segi ekonomi biaya yang dikeluarkan lebih kecil dibandingkan dosis pupuk NPK Mutiara 250 kg ha^{-1}.

Tabel 2. Rata-rata pengaruh perlakuan dosis pupuk NPK Mutiara terhadap diameter batang umur 14, 21, 28, 35 dan 42 hst

Dosis pupuk NPK	Tinggi tanaman (cm)				
	14 hst	21 hst	28 hst	35 hst	42 hst
0 kg ha^{-1}	1,30	2,14	2,76	3,94	4,70 a
50 kg ha^{-1}	1,38	2,37	3,51	4,87	5,83 ab
100 kg ha^{-1}	1,33	2,59	3,80	5,70	7,12 bc
150 kg ha^{-1}	1,35	2,77	4,16	6,01	7,51 c
200 kg ha^{-1}	1,36	2,55	3,71	4,76	7,28 bc
250 kg ha^{-1}	1,40	2,76	3,95	5,53	7,81 c

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5%

Diameter batang mempengaruhi pertumbuhan tinggi dan jumlah daun pada tanaman dikarenakan semakin besar diameter batang, translokasi unsur hara dari akar ke batang menjadi lancar sehingga tanaman terpenuhi kebutuhan nutrisinya dengan maksimal untuk proses pertumbuhan. Penambahan ukuran diameter batang tanaman diakibatkan pertambahan ukuran sel (Mursito dan Kawiji, 2002). Pertumbuhan diameter dipengaruhi oleh aktivitas fotosintesis, dimana pertumbuhan diameter berlangsung apabila hasil fotosintesis yaitu karbohidrat sebagai sumber energi digunakan tanaman untuk proses respirasi, penggantian daun, pertumbuhan akar dan tinggi tanaman telah terpenuhi (Davis dan Jhonson, 1987).

Diameter batang dalam pertumbuhannya dipengaruhi secara nyata oleh dosis N, P dan K. Menurut Mujiyati dan Supriyadi (2009), pemberian pupuk NPK mampu meningkatkan N total 41%, kapasitas tukar kation 21,63%, dan C (karbon) organik 2,43% di daerah perakaran pada tanaman cabai. Hara N antara lain berfungsi merangsang pertumbuhan secara keseluruhan, khususnya batang, cabang, dan daun (Lingga dan Marsono, 2013). Pemupukan P dan K dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman. Peningkatan ini disebabkan nutrisi dan hara yang dibutuhkan tanaman berada dalam jumlah yang cukup memadai untuk diserap oleh tanaman dan dapat menunjang kebutuhan vegetatif (Hilman, 1994). Munandar (2013) dari hasil penelitiannya menunjukkan bahwa dosis NPK 16:16:16 10 g/ 1 L air berpengaruh nyata terhadap diameter batang tanaman cabai umur 3 minggu setelah tanam. Hasil penelitian Novia *et al*. (2015) bahwa diameter batang cabai terbaik diperoleh dari penggunaan kombinasi 100 kg NPK ha^{-1} dengan 2 g PPC/1 L dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga kebutuhan unsur hara tanaman pada perlakuan tersebut sudah terpenuhi secara optimal, sehingga mampu meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman dan lingkar batang.

Unsur Mg yang terkandung dalam pupuk NPK Mutiara merupakan bagian pembentuk klorofil yang diperlukan dalam proses fotosintesis. Berjalannya proses fotosintesis dengan baik menyebabkan tanaman dapat menjalankan metabolisme dengan sempurna, sehingga berpengaruh terhadap ukuran diameter batang tanaman.

Umur Berbunga dan Umur Panen

Pemberian pupuk NPK Mutiara juga berpengaruh nyata terhadap umur berbunga dan umur panen. Pada Tabel 3 terlihat bahwa dosis pupuk NPK Mutiara 250 kg ha^{-1} memberikan masa berbunga tercepat yang berbeda nyata dengan dosis pupuk NPK Mutiara 150 kg ha^{-1} tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan lain. Dosis pupuk NPK Mutiara 250 kg ha^{-1} juga memberikan masa panen tercepat yang berbeda nyata dengan dosis pupuk NPK Mutiara 0, 50 dan 100 kg ha^{-1} tetapi tidak berbeda nyata dengan dosis pupuk NPK Mutiara 150 dan 200 kg ha^{-1}.

Dari hasil penelitian terlihat bahwa peningkatan dosis pupuk NPK Mutiara yang diberikan pada tanaman cabai hiyung menyebabkan umur berbunga yang cenderung semakin cepat. Kandungan hara P pada tanah Ultisol dalam penelitian ini sebesar 10,44 mg/100 g (rendah). Penambahan pupuk NPK Mutiara dapat meningkatkan kandungan unsur P dalam tanah sehingga menunjang proses berbunga dalam tanaman. Menurut Simanungkalit dan Suriadikarta (2006). Unsur P adalah hara penting bagi tanaman yang berperan dalam

fotosintesis, perkembangan akar, pembentukan bunga, buah dan biji. Sejalan dengan pernyataan Novia *et al.* (2015), bahwa penggunaan NPK yang mengandung unsur hara makro terutama unsur P yang cukup tinggi dapat menunjang tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangan bunga.

Tabel 3. Rata-rata pengaruh perlakuan dosis pupuk NPK Mutiara terhadap umur berbunga dan umur panen

Dosis pupuk NPK	Umur berbunga (hst)	Umur panen (hst)
0 kg ha^{-1}	53,75 ab	97,25 c
50 kg ha^{-1}	52,25 ab	95,75 bc
100 kg ha^{-1}	52,50 ab	93,50 bc
150 kg ha^{-1}	54,00 b	91,75 ab
200 kg ha^{-1}	50,25 ab	92,00 ab
250 kg ha^{-1}	45,00 a	91,00 a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5%

Selain itu, cepatnya masa berbunga diduga karena ketersediaan unsur hara K di dalam tanah Ultisol yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu sebesar 17,98 mg/100 g yang termasuk dalam kriteria tinggi. Tingginya kandungan K di dalam tanah diduga dapat berpengaruh terhadap proses pembungaan pada tanaman. Menurut Susetya (2014), salah satu fungsi unsur K bagi tanaman yaitu untuk mempercepat pembungaan dan mencegah bunga rontok.

Hasil penelitian ini menunjukkan peningkatan dosis pupuk NPK Mutiara yang diberikan pada tanaman cabai hiyung menyebabkan umur panen semakin cepat. Hal ini berkaitan dengan ketersediaan unsur P akibat dari penambahan pupuk NPK Mutiara. Sutedjo (2001) menyatakan bahwa P merupakan unsur penyusun setiap sel hidup dan berperan dalam transfer energi dalam sel sehingga aktivitas sel akan meningkat. Melalui transfer energi maka unsur P dapat mengubah karbohidrat menjadi lebih cepat tersedia. Sarief (1986), menambahkan unsur P berperan dalam respirasi, fotosintesis dan metabolisme tanaman sehingga mendorong laju pertumbuhan tanaman termasuk percepatan proses pembesaran pematangan buah.

Unsur hara K pada pupuk NPK yang tersedia dapat dimanfaatkan oleh tanaman cabai. Banyaknya jumlah unsur K dalam dalam kandungan pupuk dan bertambahnya waktu akan berpengaruh terhadap kadar K tersedia di dalam tanah, sehingga dapat meningkatkan serapan K oleh tanaman dan pada akhirnya akan berpengaruh terhadap umur panen (Widowati *et al.*, 2007). Seperti penelitian Baharuddin (2016), dimana perlakuan pupuk NPK 16:16:16, menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap umur panen tanaman cabai.

Jumlah Buah Pertanaman

Dosis pupuk NPK Mutiara tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah buah pertanaman pada panen ke-1, 2 dan 4, namun berbeda nyata pada panen ke-3 dan 5. Tabel 4 menunjukkan bahwa jumlah buah pada panen ke-3 dan 5 yang terbaik diperoleh dari dosis pupuk NPK Mutiara 100 kg ha^{-1}, karena tidak berbeda nyata dengan dosis 150, 200 dan 250 kg ha^{-1}.

Tabel 4. Rata-rata pengaruh perlakuan dosis pupuk NPK Mutiara terhadap jumlah buah pertanaman

Dosis pupuk NPK	Jumlah buah pertanaman pada panen ke-					Total
	1	2	3	4	5	
0 kg ha^{-1}	2,25	4,50	3,75 ab	5,25	3,75ab	19,50
50 kg ha^{-1}	3,00	3,50	3,75 a	4,50	3,25 a	18,00
100 kg ha^{-1}	2,25	4,25	5,75 abc	6,00	7,25 bc	25,50
150 kg ha^{-1}	3,25	5,75	6,75 abc	5,25	7,75 bc	28,75
200 kg ha^{-1}	5,75	6,50	7,75 bc	7,50	8,25 c	35,75
250 kg ha^{-1}	5,25	6,00	9,75 c	10,00	8,50 c	39,50

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5%

Jumlah buah panen dapat menjadi penyebab peningkatan hasil panen diduga karena unsur K yang dibutuhkan tanaman cabai tersedia. Lingga dan Marsono (2007) menjelaskan, pada fase generatif dari terbentuknya buah seperti jumlah buah dan berat buah tentu saja tidak lepas dari peranan unsur hara yang terdapat pada tanah dan penambahan pupuk. Pada fase ini unsur hara makro P dan K berperan aktif, sebab unsur P berfungsi untuk mempercepat pembungaan, pemasakan biji, dan buah. Unsur K berfungsi untuk memperkuat bagian tubuh tanaman seperti daun, bunga dan buah tidak mudah gugur, meningkatkan daya tahan tanaman terhadap kekeringan dan penyakit serta meningkatkan mutu dari biji.

Berat Perbuah

Pemberian pupuk NPK Mutiara tidak berpengaruh nyata terhadap berat buah pada panen ke-1 sampai ke-5 dengan rata-rata 0,64-0,98 g (Tabel 5). Hal ini dikarenakan kandungan K di dalam tanah sudah tinggi sehingga dengan penambahan pupuk NPK tidak berpengaruh terhadap berat perbuah pada tanaman. Unsur K ini akan membantu pembentukan protein, karbohidrat dan gula, serta membantu pengangkutan gula dari daun ke buah (Maruli *et al.*, 2012).

Tabel 5. Rata-rata pengaruh perlakuan dosis pupuk NPK Mutiara terhadap berat perbuah

Dosis pupuk NPK	Berat perbuah pada panen ke-					Rata-rata
	1	2	3	4	5	
0 kg ha^{-1}	0,76	0,79	0,76	0,83	0,81	0,64
50 kg ha^{-1}	0,91	0,70	0,69	0,63	0,88	0,76
100 kg ha^{-1}	0,81	0,87	0,66	0,83	0,95	0,82
150 kg ha^{-1}	1,01	1,08	0,97	1,04	0,88	0,98
200 kg ha^{-1}	0,72	0,88	0,90	1,05	0,79	0,86
250 kg ha^{-1}	0,73	0,75	0,85	0,97	0,88	0,83

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5%

KESIMPULAN

Pemberian dosis pupuk NPK Mutiara memberikan pengaruh bagi pertumbuhan dan hasil pada tanaman cabai rawit hiyung. Dosis pupuk 100 kg ha^{-1} memberikan pengaruh terbaik terhadap peubah tinggi tanaman, diameter batang, umur berbunga, umur panen, dan jumlah buah pertanaman.

DAFTAR PUSTAKA

Baharuddin, R. 2016. Respon pertumbuhan dan hasil tanaman cabai (*Capsicum annum* L.) terhadap pengurangan dosis NPK 16:16:16 dengan pemberian pupuk organik. Jurnal Dinamika Pertanian 32(2):115-124.

Davis, L.S., K.N. Jhonson. 1987. Forest Management. Mc Graw-Hill Book Company. New York.

Husnain, A., Kasno, S. Rochayati. 2016. Pengelolaan hara dan teknologi pemupukan mendukung swasembada pangan di Indonesia. Makalah Review. Jurnal Sumberdaya Lahan. 10(1):25-36.

Hilman, Y. 1994. Pengaruh cara aplikasi fosfat dan kombinasi pupuk nitrogen, fosfat, dan kalium terhadap pertumbuhan dan hasil bawang putih ditanam dengan sistem complongan. Bul. Penel. Hort. 26(3):1-10.

Iskandar, K., J. Jamal., A. Rahman. 2004. Teknologi budidaya cabe merah di lahan kering dataran rendah. BPTP NAD. Nangro Aceh Darussalam.

Lingga, P., Marsono. 2013. Petunjuk Penggunaan Pupuk Edisi Revisi. Penebar Swadaya. Jakarta.

Maruli, E., H. Gultom. 2012. Pengaruh pemberian NPK Grower dan Kompo terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens* L). Dinamika pertanian, 27(3):149-256.

Mujiyati, Supriyadi. 2009. Pengaruh pupuk kandang dan NPK terhadap populasi bakteri Azotobacter dan Azospirillum dalam tanah pada budidaya cabai (*Capsicum annum*). Jurnal Bioteknologi 6(2):63-69.

Mulyani, A., M. Yasin, A. Noor. L. Amalia. 2013. Peta Zona Agroekologi Provinsi Kalimantan Selatan Skala 1:250.000. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Kementerian Pertanian.

Munandar, A. 2013. Pengaruh komposisi media tanam dan dosis pupuk NPK Mutiara 16:16:16 terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman cabai (*Capsicum annum* L.)', Disertasi. Program Pascasarjana Universitas Syiah Kuala. Banda Aceh. 75 hal.

Mursito, K., Kawiji. 2007. Pengaruh kerapatan tanaman dan kedalaman olah tanah terhadap hasil umbi lobak (*Raphanus sativus* L.). Jurnal Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta:1-6.

Novia, M., Armaini, E. Ariani. 2015. Penggunaan kombinasi pupuk NPK dengan pupuk pelengkap cair (PPC) pada tanaman cabai rawit (*Capsicum frustescens*). Jom Fakultas Pertanian Universitas Riau 2(2):1-11.

Pemerintah Kabupaten Tapin. 2013. Profil Desa Hiyung Kecamatan Tapin Tengah. Badan Pemberdayaan Masyarakat dan Pemerintahan Desa Kabupaten Tapin.

Permatasari, A.D., T. Nurhiyati. 2014. Pengaruh inokulan bakteri penambat nitrogen, bakteri pelarut fosfat dan Mikoriza asal Desa Condro, Lumajang, Jawa Timur terhadap pertumbuhan tanaman cabai rawit. Jurnal Sains dan Seni Pomits 3(2):2337-3520.

Prastyo, R. 2014. Pemanfaatan Berbagai Sumber Pupuk Kandang sebagai Sumber N dalam Budidaya Cabai Merah. PT. Sinar Mas Agro Resource and Teknologi. Jakarta.

Samekto, R. 2006. Pupuk Kandang. PT. Citra Aji Parama. Yogyakarta.

Sarief, E.S. 1986. Kesuburan dan Pemupukan Tanah. Pustaka Buana. Bandung.

Setiadi. 1996. Edisi Revisi Bertanam Cabai. Penebar Swadaya. Jakarta.

Simanungkalit, R.D.M., D.A. Suriadikarta. 2006. Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian. Bogor.

Suhardjo, H. 1994. Penanganan lahan marginal di Provinsi Jambi. Makalah Seminar Penanganan Lahan Kering melalui Pola Usaha Tani Terpadu Provinsi Jambi. Dinas Pertanian Tanaman Pangan Provinsi Jambi. Jambi.

Sukrasno, S. Kusmardiyani, S. Tarini, N.C. Sugiarso. 1997. Kandungan kapsaisin dan dihidrokapsaisin pada berbagai buah Capsicum. JMS 2:2-34.

Susetya, D. 2014. Panduan Lengkap Membuat Pupuk Organik.Pustaka Baru Press. Bandung.

Sutedjo, M.M., A.G. Kartasapoetra. 2002. Pupuk dan Cara Pemupukan. Rineka Cipta. Jakarta.

Torang, U. 2017. Budidaya Cabai Rawit Varietas Hiyung dengan Sistem Surjan. Bank Indonesia Provinsi Kalimantan Selatan.

Widowati, S. 2007. Sehat dengan pangan indeks glikemik rendah. Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian 29(3):1-9.

Yani, N.I., E. Santoso, D. Anggorowati. 2013. Pengaruh beberapa jenis pupuk kandang terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman cabai merah pada tanah gambut. Journal of Agro Science 2(2):125-132.

Produktivitas Cabe Besar (C*apsicum annum* L.) Menggunakan PGPR dan Kompos

Nurul Istiqomah[1]*, Mahdiannoor[1], dan Fahri Ridani[2]
[1]Dosen Program Studi Agroteknologi, Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Amuntai
[2]Alumnus Program Studi Agroteknologi, Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Amuntai
email korespondensi : qoqom_81@yahoo.co.id

ABSTRACT

Big chili is included in the eggplant tribe (Solanaceae) and is a plant that is easily planted in the lowlands or in the highlands. The productivity of big chillies in Tabalong Regency in 2016 was 1.3 t.are^{-1} is still very low when compared to the provincial productivity which reached 6.34 t.are^{-1}. To increase production, PGPR and Compost can be given. Plant Growth Promoting Rhyzobacteria (PGPR) is a group of beneficial bacteria that actively colonize the rhizosphere, while compost is organic fertilizer derived from plant residues and animal waste that have undergone decomposition or weathering processes. PGPR can help provide nutrients in the compost decomposition process. This study aims to determine (i) the effect of PGPR and compost of big chili production in single and interaction, (ii) getting a dose of PGPR and kompos for big chilli production in single and interaction. This research was conducted in Bangkar Village, Muara Uya District, Tabalong Regency, using 2 factorial Randomized Block Design (RBD), namely PGPR (0 mℓ.ℓ-1, 10 mℓ.ℓ-1, 20 mℓ.ℓ-1) and compost (0 t.are^{-1}, 10 t.are^{-1}, 20 t.are^{-1}, 30 t.are^{-1}). The results showed that the administration of PGPR and compost showed an influence on the production of big chillies both singly and interactively, with the best dose of p2k3 being PGPR 20 mℓ.ℓ-1 and compost 30 t.are^{-1}.

Keywords : PGPR, compost, productivity, big chilli.

ABSTRAK

Cabai besar termasuk dalam suku terong-terongan (*Solanaceae*) dan merupakan tanaman yang mudah ditanam di dataran rendah ataupun di dataran tinggi. Produktivitas cabe merah besar di Kabupaten Tabalong pada tahun 2016 sebesar 1,02 t.ha^{-1} (BPS Tabalong, 2017), angka ini masih sangat rendah jika dibandingkan dengan produktivitas provinsi yang mencapai 6,17 t.ha^{-1}. Untuk meningkatkan produksi dapat diberikan PGPR dan Kompos. *Plant Growth Promoting Rhyzobakteri* (PGPR) merupakan kelompok bakteri menguntungkan yang secara aktif mengkolonisasi *rhizosfer*, sedangkan kompos adalah pupuk organik yang berasal dari sisa tanaman dan kotoran hewan yang telah mengalami proses dekomposisi atau pelapukan. PGPR dapat membantu tersedianya unsur hara pada proses dekomposisi kompos. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui (i) pengaruh pemberian PGPR dan kompos terhadap produksi cabe besar secara interaksi dan tunggal, (ii) mendapatkan dosis PGPR dan kompos terhadap produksi cabe besar baik interaksi maupun tunggal. Penelitian ini dilaksanakan di Desa Bangkar Kecamatan Muara Uya Kabupaten Tabalong, menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial 2 faktor, yaitu PGPR (0 mℓ.ℓ$^{-1}$, 10 mℓ.ℓ$^{-1}$, 20 mℓ.ℓ$^{-1}$) dan kompos (0 t.ha^{-1}, 10 t.ha^{-1},20 t.ha^{-1}, 30 t.ha^{-1}). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian PGPR dan kompos memperlihatkan pengaruh pada produksi cabe merah besar baik secara tunggal maupun interaksi, dengan dosis terbaik pada p_2k_3 yaitu PGPR 20 mℓ.ℓ$^{-1}$ dan kompos 30 t.ha^{-1}.

Kata kunci: PGPR, kompos, produktivitas, cabe merah besar

PENDAHULUAN

Cabai besar termasuk dalam suku terong-terongan (*Solanaceae*) dan merupakan tanaman yang mudah ditanam di dataran rendah ataupun di dataran tinggi. Tanaman cabai banyak mengandung vitamin A dan vitamin C serta mengandung minyak atsiri *capsaicin*, yang menyebabkan rasa pedas dan memberikan kehangatan panas bila digunakan untuk rempah-rempah (bumbu dapur). Cabai dapat ditanam dengan mudah sehingga biasa dipakai untuk kebutuhan sehari-hari tanpa harus membelinya di pasar (Harpenas, Asep, dan Dermawan 2010). Berdasarkan data dari BPS Tabalong (2015, 2016, 2017) menunjukkan bahwa produktivitas cabe besar di Kabupaten Tabalong pada tahun 2014 sebesar 3,5 t.ha^{-1}, tahun 2015 sebesar 2,6 t.ha^{-1}, dan tahun 2016 hanya 1,02 t.ha^{-1} sedangkan produktivitas provinsi mencapai 6,17 t.ha^{-1} (BPS Kalsel, 2017). Sedangkan menurut deskripsi dari PT. East Seed Indonesia (2016), produksi cabe besar Varietas Hot Chilli F_1 yang digunakan dalam penelitian ini memiliki potensi hasil antara 16 - 20 ton/ha, dengan umur panen pertama 114 HST.

Salah satu cara untuk meningkatkan produksi tanaman cabai besar adalah dengan pemupukan yang ramah lingkungan seperti pupuk hayati dan pupuk organik. Pupuk organik dan pupuk hayati dengan bermacam-macam proses yang saling mendukung dalam menyuburkan tanah dan sekaligus mengkonservasi dan menyehatkan ekosistem tanah serta menghindarkan kemungkinan terjadinya pencemaran lingkungan (Wiguna, 2011 *dalam* Syamsiah dan Royani 2014). Adapun pemacu tumbuh tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah PGPR.

Rhyzobakteri pemacu tumbuh tanaman yang lebih populer disebut *Plant Growth Promoting Rhyzobakteri* (PGPR) merupakan kelompok bakteri menguntungkan yang secara aktif mengkolonisasi *rhizosfer*. PGPR berperan penting dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman, hasil panen dan kesuburan lahan (Rahni, 2012 *dalam* Syamsiah dan Royani, 2014).

Tiap tanaman mengeluarkan eksudat akar dengan komposisi yang berbeda-beda sehingga berperan juga sebagai penyeleksi mikroba, meningkatkan perkembangan mikroba tertentu dan menghambat perkembangan mikroba lainnya (Husen, 2008 *dalam* Syamsiah dan Royani, 2014). Akar bambu yang sudah lapuk diduga mengandung bakteri yang mampu menghasilkan enzim *selulase* (terutama *lingo selulase*) (Iswati, 2012 *dalam* Syamsiah dan Royani, 2014). Sehingga diharapkan dengan adanya enzim tersebut dapat mengurai bahan organik dan kompos.

Pupuk kompos adalah pupuk organik yang berasal dari sisa tanaman dan kotoran hewan yang telah mengalami proses dekomposisi atau pelapukan. Selama ini sisa tanaman dan kotoran hewan tersebut belum sepenuhnya dimanfaatkan sebagai pengganti pupuk buatan (Prihandini dan Purwanto, 2007). Manfaat kompos organik diantaranya adalah memperbaiki struktur tanah berlempung sehingga menjadi ringan, memperbesar daya ikat tanah berpasir sehingga tanah menjadi padat, menambah daya ikat tanah terhadap air dan unsur-unsur hara tanah, memperbaiki drainase dan tata udara dalam tanah, mengandung unsur hara yang lengkap, walaupun jumlahnya sedikit (jumlah ini tergantung dari bahan pembuat pupuk organik), membantu proses pelapukan bahan mineral, memberi ketersediaan bahan makanan bagi mikrobia serta, menurunkan aktivitas mikroorganisme yang merugikan (Yovita, 2001 *dalam* Prihandini dan Purwanto, 2007).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui produksi tanaman cabe besar dengan kombinasi PGPR dan kompos, mendapatkan dosis terbaik secara interaksi dan dosis tunggal terbaik masing-masing perlakuan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini telah dilaksanakan di Desa Bangkar Kecamatan Muara Uya Kabupaten Tabalong. Pelaksanaan penelitian dilakukan pada bulan Maret sampai Juni 2017. Menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial. Faktor yang diteliti adalah PGPR (P) terdiri atas 3 taraf yaitu p_0 : 0 mℓ. $ℓ^{-1}$, p_1 : 10 mℓ. $ℓ^{-1}$, p_2 : 20 mℓ. $ℓ^{-1}$, dan pupuk kompos (K) tediri atas 4 taraf yaitu k_0 : 0 ton ha^{-1} (0 kg $petak^{-1}$), k_1 : 10 ton ha^{-1} (3,04 kg $petak^{-1}$), k_2 : 20 ton ha^{-1} (6,08 kg $petak^{-1}$), k_3 : 30 ton ha^{-1} (9,12 kg $petak^{-1}$). Setiap perlakuan diulang sebanyak 2 kali.

Peubah pengamatan adalah jumlah cabang produktif (cabang), jumlah buah (buah), panjang buah (cm), diameter buah (cm), dan berat buah (g) serta produktivitas (t.ha^{-1}). Data yang didapatkan diuji analisis ragamnya dengan Uji F pada taraf nyata 1% dan 5%, kemudian dilanjutkan dengan uji rerata menggunakan DMRT pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Interaksi

Hasil analisis ragam didapatkan bahwa perlakuan secara interaksi hanya berpengaruh terhadap peubah diameter buah, tidak berpengaruh terhadap peubah pengamatan lainnya. Hasil uji rerata pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Hasil uji rerata diameter buah (cm)

Perlakuan	Diameter Buah Pertanaman (cm)
p_0k_0	1,24[a]
p_0k_1	1,26[a]
p_0k_2	1,29[a]
p_0k_3	1,23[a]

p_1k_0	1,27[a]
p_1k_1	1,33[a]
p_1k_2	1,31[a]
p_1k_3	1,34[a]
p_2k_0	1,37[a]
p_2k_1	1,59[b]
p_2k_2	1,27[a]
p_2k_3	1,31[a]

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan perlakuan tersebut tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT pada taraf 5 %.

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat bahwa diameter buah terbesar didapatkan pada perlakuan p_2k_1 yaitu 1,59 cm, berbeda dengan perlakuan lainnya. Hal ini memperlihatkan bahwa kombinasi ketersediaan unsur hara yang cukup dan dibantu dengan ketersediaan mikroorganisme berupa *Rhyzobakteri* yang cukup menyebabkan interaksi yang baik antar keduanya sehingga proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman cabe besar lebih maksimal. Dan didukung dengan kandungan unsur Nitrogen (N), Posfor (P), dan Kalium (K) yang sangat tinggi pada kompos (BALITRA, 2015).

Kandungan Nitrogen (N), Posfor (P), dan Kalium (K) dapat meningkatkan tinggi tanaman, diameter batang, dan bobot buah total perpetak tanaman tomat (Lestari, 2008). Seperti yang diketahui bahwa tanaman tomat juga merupakan satu famili dengan tanaman cabe. Vessey (2003) dalam Rahmawati, *et. al*. (2017) mengatakan bakteri PGPR memiliki kemampuan sebagai penyedia hara dengan kemampuannya dalam melarutkan mineral-mineral dalam bentuk senyawa kompleks menjadi bentuk ion sehingga dapat diserapkan oleh akar tanaman.

Perlakuan terbaik didapatkan pada p_2k_1 dimana p_2 merupakan perlakuan PGPR terbanyak yaitu 20 $ml.l^{-1}$ dan k_1 merupakan perlakuan kompos paling sedikit yaitu 30 $t.\ ha^{-1}$. Hal ini menunjukkan bahwa pengaruh PGPR hanya terlihat pada perlakuan kompos dengan jumlah sedikit, jika ditambah dosis kompos maka PGPR menjadi tidak terlihat pengaruhnya. Pada jumlah kompos yang sedikit, proses dekomposisi sudah selesai sehingga unsur hara sudah tersedia bagi tanaman, sedangkan pada jumlah kompos yang lebih banyak, sebagian unsur hara masih digunakan oleh bakteri untuk kelangsungan hidupnya. Menurut Dewi (2017) pada proses pengomposan, mikrooorganisme pengurai membutuhkan karbon (C) serta nitrogen (N) untuk metabolismenya.

PGPR

Berdasarkan hasil analisis ragam diketahui bahwa perlakuan PGPR berpengaruh terhadap jumlah cabang produktif, panjang buah, dan diameter buah. Tidak berpengaruh terhadap peubah jumlah buah, berat buah dan produktivitas. Hasil uji rerata dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Hasil uji rerata jumlah cabang produktif (cabang), panjang buah (cm), diameter buah (mm).

PGPR (P)	Jumlah cabang produktif (cabang)	Panjang buah (cm)	Diameter buah (cm)
p_0	9,625a	116,51a	1,25a
p_1	13,43b	166,20b	1,31b
p_2	15,93c	229,71c	1,38c

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan perlakuan tersebut tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT pada taraf 5 %.

Jumlah cabang produktif terbanyak didapatkan pada perlakuan p_2 yaitu 15,93 cabang, untuk jumlah buah terbanyak juga pada perlakuan p_2 yaitu 229,71 buah, dan diameter buah terbesar juga didapatkan pada perlakuan p_2 yaitu 1,38 cm. Dimana p_2 merupakan perlakuan pemberian PGPR dengan dosis paling tinggi yaitu 20 $ml.l^{-1}$ yang merupakan perlakuan terbaik.

Kloeper dan Schroth, 1978 *dalam* Iswati (2012), mengatakan bahwa ada beberapa jenis bakteri yang diketahui berfungsi sebagai penyedia ataupun memobilisasi penyerapan unsur hara di dalam tanah seperti *Rhyzobium* yang berfungsi sebagai penyedia N bagi tanaman, bakteri pelarut fosfat yang memfasilitasi tanaman untuk memperoleh unsur P dan beberapa lainnya sebagai penyedia unsur hara makro dan mikro bagi tanaman. Selain itu PGPR juga memiliki kemampuan sebagai penyedia dan mengubah konsentrasi hormon tumbuh bagi tanaman. Menurut Rahni (2012), bakteri dari *Pseudomonas*, *Azotobacter*, *Bacillus* dan *Seratia* diidentifikasi sebagai PGPR penghasil fitohormon yang mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman terutama hormon auksin yang berperan dalam meningkatkan atau memacu tinggi tanaman. *Rhyzobakteri* dapat ditemukan pada *Rizosfer* tanaman, suatu lapisan tipis tanah yang menyelimuti permukaan akar dan memberikan pengaruh yang positif terhadap pertumbuhan tanaman.

Menurut Effendi, (2011) *dalam* Susetyo (2013), bakteri pada PGPR akar bambu dapat mengeluarkan cairan yang mampu melarutkan mineral sehingga menjadi unsur hara yang tersedia, mengurai dan mendekomposisi bahan organik menjadi nutrisi tanaman. Selain itu, bakteri *Bacillus polymixa* dapat mengeluarkan enzim serta hormon yang berguna untuk memacu pertumbuhan tanaman dan mengeluarkan antibiotik yang mampu menghambat pertumbuhan dan perkembangan mikroba yang bersifat patogenik atau mikroba penyebab penyakit.

Zaidi, *et. al.* (2003) *dalam* Rohmawati, *et. al.* (2017) bahwa rhizobakteri yang digunakan pada tanaman mendorong pertumbuhan dan produksi disebabkan oleh akumulasi nutrient seperti N dan P serta senyawa lain yang dinduksi oleh mikroorganisme tersebut. Pada penelitian Rohmawati (2017), rhizobakteri mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman secara vegetatif yaitu pada tinggi tanaman, jumlah daun, dan jumlah cabang, selain itu juga dapat meningkatkan pertumbuhan generative tanaman yaitu pada jumlah bunga, jumlah buah dan berat buah jika dibandingkan dengan kontrol atau tanpa pemberian PGPR terhadap tanaman.

Kompos

Berdasarkan hasil analisis ragam maka dapat diketahui bahwa perlakuan kompos berpengaruh terhadap semua peubah pengamatan. Hasil uji rerata dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Hasil uji beda rerata jumlah cabang produktif (cabang), panjang buah (cm), diameter buah (cm), jumlah buah (buah), berat buah (g), dan produktivitas ($t.ha^{-1}$).

Kompos (K)	Jumlah cabang produktif (cabang)	Panjang buah (cm)	Diameter buah (cm)	Jumlah buah (buah)	Berat buah (g)	Produktivitas ($t.ha^{-1}$)
k_0	8,66a	13,04b	1,29a	8,22a	38,01a	1,90a
k_1	11,04b	14,18b	1,39b	12,89bc	74,46ab	3,49a
k_2	12,70b	11,86a	1,29a	11,84ab	69,91a	3,72a
k_3	19,58bc	13,90b	1,29a	16,5c	119,46b	5,97b

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan perlakuan tersebut tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT pada taraf 5 %.

Berdasarkan tabel diatas terlihat bahwa perlakuan terbaik didapatkan pada k_3 terutama pada peubah produktivitas yaitu sebesar 5,97 $t.ha^{-1}$. Merismon (2014), menyatakan bahwa pemberian kompos kotoran sapi dapat menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman pada proses pembentukan bagian vegetatif tanaman, sehingga hasil fotosintesis dapat ditimbun pada organ tanaman dan menambah bahan kering dari tanaman itu sendiri.

Berdasarkan hasil analisis, pupuk kotoran sapi yang digunakan mengandung unsur N dalam kriteria sangat tinggi, P dalam kriteria yang tinggi, dan K dalam kriteria sedang. Unsur P yang terkandung pada kompos dibutuhkan tanaman untuk memperkuat perakaran, kekurangan unsur P perakaran tanaman akan terganggu, selain itu P juga berperan dalam proses transfer energi, proses fotosintesis, metabolisme dan respirasi (Cholik 2003 *dalam* Surtinah 2013). Sedangkan unsur Kalium berperan dalam proses asimilasi pada tanaman. Mekanisme terbuka dan tertutupnya stomata dipengaruhi oleh keberadaan ion K, bila stomata terbuka berarti proses fisiologi pada tanaman akan berlangsung dengan baik, terutaman proses fiksasi CO_2 yang akan menghasilkan asimilat untuk memenuhi kebutuhan hidup tanaman (Surtinah, 2013).

Sedangkan menurut Hapsari, (2013) unsur Nitrogen (N) yang terdapat pada kompos berfungsi merangsang pertumbuhan tanaman secara keseluruhan, untuk sintesa asam amino dan protein dalam tanaman, merangsang pertumbuhan vegetatif seperti warna hijau daun, panjang daun, dan lebar daun dan pertumbuhan vegetatif batang seperti tinggi batang dan ukuran batang. Posfor (P) berfungsi untuk pengangkutan energi hasil metabolisme dalam tanaman, merangsang pembungaan dan pembuahan, merangsang pertumbuhan akar, merangsang pembentukan biji, merangsang pembelahan sel tanaman dan memperbesar jaringan sel. Kalium (K) berfungsi dalam proses fotosintesa, pengangkutan hasil asimilasi, enzim dan mineral termasuk air, dan meningkatkan daya tahan dan kekebalan tanaman terhadap penyakit. Sehingga dengan tingginya unsur N, P dan K yang terdapat pada kompos inilah yang diduga memberi pengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman cabe besar.

Pupuk kompos yang terbuat dari kotoran sapi juga dapat menyumbang mikroorganisme pendekomposer ke dalam tanah, sehingga proses dekomposisi bahan organik didalam tanah menjadi lebih baik dan menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman pada pembentukan buah (Koesrini, 2006 *dalam* Royani dan Syamsiah, 2014). Tercukupinya unsur hara ini juga pada akhirnya mampu meningkatkan produktivitas tanaman, dimana pada perlakuan k_3 produktivitasnya sebesar 5,97 $t.ha^{-1}$ jauh lebih besar dari produktivitas kabupaten yang sebesar 1,3 $t.ha^{-1}$, walaupun masih jauh dari potensi hasil 16-20 $t.ha^{-1}$. Sutrisna dan Yanto (2014) *dalam* Hapsoh, *et. al.* (2017) mengatakan bahwa pemberian N yang cukup, menjamin pertumbuhan yang baik, hasil panen yang lebih tinggi dan buah berkembang penuh. Unsur P banyak berpengaruh terhadap pembungaan dan perkembangannya, kekerasan buah, warna buah, kandungan vitamin dan mempercepat pematangan buah. Penggunaan pupuk K meningkatkan kandungan gula, kandungan vitamin, kandungan asam total serta menambah jumlah buah yang dipanen.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa perlakuan PGPR dan kompos berpengaruh secara interaksi hanya terhadap diameter buah (cm) dengan perlakuan terbaik pada p_2k_1 (20 $ml.l^{-1}$ PGPR dan 10 $t.ha^{-1}$ kompos). Perlakuan PGPR secara tunggal berpengaruh terhadap jumlah cabang produktif (cabang), panjang buah (cm), dan diameter buah (cm) dengan perlakuan terbaik yaitu p_2 (20 $ml.l^{-1}$). Perlakuan kompos secara tunggal berpengaruh terhadap jumlah cabang produktif (cabang), panjang buah (cm), diameter buah (cm), jumlah buah (buah), berat buah (g), dan produktivitas, dengan perlakuan terbaik didapatkan pada k_3 (30 $t.ha^{-1}$).

DAFTAR PUSTAKA

BPS Kalimantan Selatan. 2017. Provinsi Kalimantan Selatan Dalam Angka 2017. Banjarmasin. Kalimantan Selatan.

BPS Tabalong. 2015. Kabupaten Tabalong Dalam Angka 2015. Tanjung. Tabalong.

BPS Tabalong. 2016. Kabupaten Tabalong Dalam Angka 2016. Tanjung. Tabalong.

BPS Tabalong. 2017. Kabupaten Tabalong Dalam Angka 2017. Tanjung. Tabalong.

Dewi, P. C. 2017. Kajian Proses Pengomposan Berbahan Baku Limbah Kotoran Sapi dan Kotoran Ayam. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Udayana.

Hapsari. A.Y. 2013. Kualitas dan Kuantitas Kandungan Pupuk Organik Limbah Serasah Dengan Inokulum Kotoran Sapi Secara Semianaerob. Skripsi. FKIP. Universitas Muhammadiyah. Surakarta

Hapsoh, Gusmawarti, Al Ichsan Amri dan Asty Diansyah. 2017. Respons Perumbuhan dan Produksi Tanaman Cabai Keriting (Capsicum annuum L.) terhadap Aplikasi Pupuk Kompos dan Pupuk Anorganik di Polibag. J. Hort. Indonesia 8(3)

Harpenas, Asep dan Dermawan, R. 2010. Budidaya Cabai Unggul. Penebar Swadaya. Jakarta

Iswati R. 2012. Pengaruh Dosis Formula PGPR Asal Perakaran Bambu Terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat (S*olanum lycopersicum syn*). Jurnal JATT vol 1. No 1. 1 April 2012 9-12. Laboratorium Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Negeri Gorontalo.

Lestari, M. A. 2008. Pengaruh Pemupukan Terhadap Pertumbuhan dan Produktivitas Beberapa Sayuran Indigenous. Skripsi. Institut Pertanian Bogor

Merismon, 2014. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabe Besar (*Capsicum annum* L.) Ditanah Gambut Yang Diberi Pupuk Kandang Kotoran Sapi. Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal. Palembang.

PT. East West Seed Indonesia. 2016. Cabe besar Varietas Hot Chilli F_1.

Rohmawati, F. A., Roedy Soelistyono, dan Koesriharti. 2017. Pengaruh Pemberian PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria) dan Kompos Kotoran Kelinci terhadap Tanaman Terung (*Solanum melongena* L.). Jurnal Produksi Tanaman. Vol. 5 No. 8.

Rahni, N.M 2012. Efek Fitohormon Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea Mays*). Artikel dosen Agroteknologi Universitas Haluoleo.

Syamsiah, M dan Royani. 2014. Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Cabai Merah (*Capsicum Anuum* L.) Terhadap Pemberian PGPR (Plant Growth Promoting Rhyzobakteri) Dari Akar Bambu dan Urine Kelinci. Jurnal Agrosccience Vol 4. No2. Hal. 109-114.

Surtinah. 2013. Pengujian Kandungan Unsur Hara Dalam Kompos Yang Terkandung Dalam Serasah Tanaman Jagung Manis (*zea mays* L.*saccharata*). Jurnal Ilmiah Pertanian vol. 11 no. 1.

Susetyo, N.A. 2013. Pemanfaatan Urine Sapi Sebagai POC (pupuk organik cair) Dengan Penambahan Akar bambu Melalui Proses Fermentasi Dengan Waktu Yang Berbeda. Skripsi. FKIP. Universitas Muhammadiyah Surakarta

Analisis Korelasi Antara Karakter Agronomi dengan Produksi Cabai Merah

Nyimas Sadiyah*, Lidya Khoirunnisa, Dion Auguta Wicaksono, Sri Ramadiana, dan Rugayah
Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung
email korespondensi: nyimas.sadiyah@fp.unila.ac.id atau nyimas_diyah@yahoo.com

ABSTRACT

This research is aim to find the determinant character of red chili production based on correlation, so the purpose of this research is to study the correlation between agronomic characters and the production of red chili (*Capsicum annum* L.). This research was conducted in the integrated field laboratory of Faculty of Agriculture Universitas Lampung, from September 2017 to March 2018. Materials used are second generation chili seeds (M_2) 'Laris' varieties that have been treated with gamma ray irradiation at a dose of 400 Gy. The treatment design used is a single plant method. The results of the study were: (a) plant height, number of primary branches, primary branch length, age of flowering, age of harvest, very weak correlation with fruit weight per plant at 10 harvests; (b) the number of plant seeds at 10 harvests, the weight of seeds per plant at 10 harvests, and the number of fruits per plant at 10 harvests correlates very strongly with the weight of fruit per plant at 10 harvests; (c) fruit weight per plant at 10 harvests correlated very strongly with fruit weight per plant at 20 harvests

Keywords: correlation, agronomy character, red chili, yield.

ABSTRAK

Penelitian ini untuk mencari karakter penentu produksi cabai merah berdasarkan korelasi, sehingga tujuan penelitian ini adalah mempelajari korelasi antar karakter agronomi dan produksi cabai merah (*Capsicum annum* L.). Penelitian ini dilakukan di laboratoriun lapang terpadu Fakultas Pertaninan Universitas Lampung. dari September 2017 sampai Maret 2018. Bahan yang digunakan yaitu benih cabai generasi kedua (M_2) varietas 'Laris' yang telah diberi perlakukan iradiasi sinar gamma dengan dosis 400 Gy. Rancangan percobaan yang digunakan yaitu rancangan *single plant*. Hasil penelitian adalah: (a) tinggi tanaman, jumlah cabang primer, panjang cabang primer, umur berbunga, umur panen, berkorelasi sangat lemah dengan bobot buah per tanaman pada 10 kali panen; (b) jumlah bijiper tanaman pada 10 kali panen, bobot biji per tanaman pada 10 kali panen, dan jumlah buah per tanaman pada 10 kali berkorelasi sangat kuat dengan bobot buah per tanaman pada 10 kali panen; (c) bobot buah per tanaman pada 10 kali panen berkorelasi sangat kuat dengan bobot buah per tanaman pada 20 kali panen.

Kata kunci: korelasi, karakter agronomi, cabai merah, produksi

PENDAHULUAN

Pemuliaan tanaman merupakan suatu kegiatan yang bertujuan untuk memperbaiki karakter atau sifat tanaman yang telah ada sebelumnya menjadi lebih baik sehingga lebih menguntungkan baik dari segi kualitas maupun kuantitas. Perbaikan karakter tersebut melalui perakitan variatas unggul. Perakitan varietas unggul dapat dilakukan dengan berbagai acara, antara lain dengan iradiasi sinar gamma. Benih awal sebelum dilakukan mutasi disebut M_0, setelah dilakukan iradiasi sinar gamma akan menjadi M_1. Hasil tanaman M_1 akan didapat tanaman generasi M_2 dan seterusnya. Pada generasi M_2 dapat dilakukan seleksi untuk mendapatkan tanaman generasi berikutnya sampai diperoleh genotipe yang diharapkan. Untuk mempersingkat waktu seleksi dapat dilihat korelasi antara berbagai karakter agronomi dan produksi.

Hakim, 2012 melaporkan pada tanaman kedelai terdapat korelasi positif sangat nyata antara tinggi tanaman dengan hasil biji (r = 0,419). Chesaria dkk. (2018) menyatakan bahwa umur panen pada tanaman cabai rawit berkorelasi positif dengan jumlah dan bobot buah per tanaman. Hasil penelitian Murniati dkk. (2013) diperoleh bahwa tinggi tanaman dan jumlah cabang merupakan penentu produksi pada tanaman cabai merah, karena tinggi tanaman dan jumlah cabang berkorelsi positif dengan bobot buah total. Pada tanaman paprika yang memilik tiga cabang memiliki hasil total yang lebih besar dibandingkan dengan paprika yang memiliki dua cabang sebesar 9,3 % (Gunadi dkk. 2011). Dari berbagai penelitian tersebut umur panen, tinggi tanaman, jumlah cabang berkorelasi dengan hasil tanaman. Hasil tanaman diperoleh dari penen buah pada tanaman tersebut.

Buah cabai umumnya dipanen seminggu dua kali sebanyak dua puluh kali panen. Buah cabai yang dipenen sebanyak dua puluh kali ini memerlukan waktu sekitar satu setengah bulan lebih lama dibandingkan dengan panen 10 kali. Untuk panen 20 kali perlu penanaman selama lina setengah bulan sampai enam bulan bulan. Bagi mahasiswa S_1 waktu lima setengah bulan sampai enam bulan terasa lama. Untuk mempersingkat waktu penelitian mahasiswa S_1 perlu dilihat korelasi antara beberapa karakter agronomi dan bobot buah 10 kali panen serta korelasi bobot buah cabai yang dipanen 10 kali dan 20 kali. Oleh karena itu tujuan penelitian ini akan melihat korelasi beberapa karakter agronomi dan bobot buah per tanaman yang dipanen 10 kali serta korelasi bobot buah per tanaman yang dipanen 10 dan bobot buah yang di panen 20 kali.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di laboratoriun lapang terpadu Fakultas Pertaninan Universitas Lampung. Penelitian ini dilakukan dari bulan September 2017 sampai dengan Maret 2018. Bahan yang digunakan yaitu benih cabai generasi ke dua (M_2) varietas 'Laris' yang telah diberi perlakukan iradiasi sinar gamma dengan dosis 400 Gy. Iradiasi sinar gamma dilakukan pada 15 Juni 2016 di Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Isotop dan Radiasi, Pasar Jumat Jakarta dengan menggunakan alat *Gamma Cell* tipe A20

Rancangan yang digunakan adalah metode *single plant*. Metode *single plant* yaitu menanam bahan percobaan pada satu lingkungan yang diasumsikan seragam. Dalam penelitian ini tanaman yang diamati yaitu seluruh tanaman yang diuji. Pada penelitian ini peubah yang diamati adalah: umur berbunga, umur panen, tinggi dikotomus, jumlah cabang primer, panjang cabang primer, jumlah buah per tanaman pada 10 kali panen, jumlah biji per tanaman pada 10 kali panen, bobot buah per tanaman pada 10 kali panen, dan bobot buah per tanaman pada 20 kali panen.

Analisis korelasi berdasarkan rumus

$$r_{xy} = \frac{n\sum x_i y_i - (\sum x_i)(\sum y_i)}{\sqrt{\left(n\sum x_i^2 - (\sum x_i)^2\right)\left(n\sum y_i^2 - (\sum y_i)^2\right)}}$$

Keterangan:
r_{xy} = korelasi antara x dan y
x_i = nilai x ke i
y_i = nilai y ke i
n = banyaknya nilai

Penafsiran tingkat korelasi antarPeubah berdasarkan referensi *guilford empirical rules* yang dikutip oleh Muzaiyanah dan Santoso (2016) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Penafsiran Koefisien Korelasi

Besarnya r_{xy}	Penafsiran
0,00 - < 0,20	Hubungan sangat lemah (diabaikan, dianggap tidak ada
≥ 0,20 - < 0,40	Hubungan rendah atau lemah
≥ 0,40 - < 0,70	Hubungan sedang atau cukup
≥ 0,70 - < 0,90	Hubungan kuat
≥ 0,90 - ≤ 1,00	Hubungan sangat kuat

Penyemaian dilakukan di rumah kaca Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Media tanam yang digunakan adalah campuran tanah dan kompos dengan perbandingan 1:1. Benih cabai yang terpilih dari generasi M_2 dan benih M_0 direndam di dalam air hangat kuku selama 30 menit. Benih yang tenggelam yang akan disemai. Benih disemai pada media yang telah disiapkan sebelumnya. Satu benih cabai dimasukkan pada setiap kantong media yang sudah disiapkan.

Penelitian ini menggunakan lahan seluas 5,3 meter x 12 meter. Jarak tanam cabai adalah 50 cm x 70 cm. Untuk meningkatkan kesuburan tanah, maka tanah dicampur dengan pupuk kandang secara merata.. Lubang tanam dibuat sedalam 10 cm dengan tugal sebanyak jumlah tanaman cabai yang akan ditanam yaitu 48 tanaman cabai (M_0), dan 144 tanaman cabai generasi kedua (M_2). Setelah bibit berumur empat minggu atau telah memiliki 2-3 pasang daun sejati, maka dilakukan pindah tanam. Pada masing-masing lubang tugalan ditambahkan furadan dan kompos sebanyak 150 gram, Penambahan furadan untuk mencegah serangan serangga yang dapat merusak bibit.

Kegiatan pemeliharaan terdiri dari penyiraman, penyiangan gulma, pengajiran, pemupukan, dan pengendalian OPT. Pemupukan dilakukan dengan pupuk Urea sebanyak 200 kg/ha (6,6 g/tanaman) dan pupuk

KCl sebanyak 100 kg/ha (3,3 g/tanaman) saat tanaman berumur 21, 42, dan 63 hari setelah tanam (hst). Pemberian pupuk TSP sebanyak 90 kg/ha (2,9 g/tanaman) saat tanaman berumur 21 hst. Pengendalian OPT dilakukan pada saat terjadi serangan dari OPT, pengendalian dapat dilakukan secara manual atau kimiawi sesuai dengan jenis OPT yang menyerang. Pemanenan dilakukan sebanyak dua kali dalam seminggu pada saat cabai telah benar-benar matang lama dan waktu panen selama 40 hari.

Untuk memudahkan pengamatan, maka masing-masing tanaman yang telah pindah ke lahan diberi label dengan cara memberi nomor pada masing-masing tanaman. Tujuan pelabelan juga untuk pemberian nomor genotipe.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data M_2 yang dapat dianalisis adalah 96 nomor genotipe dan 13 tanaman M_0. Hal ini karena sebagian tanaman mati. Dari 96 genotipe M_2 dianalisis korelasi antara Peubah yang diamati. Korelasi tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.

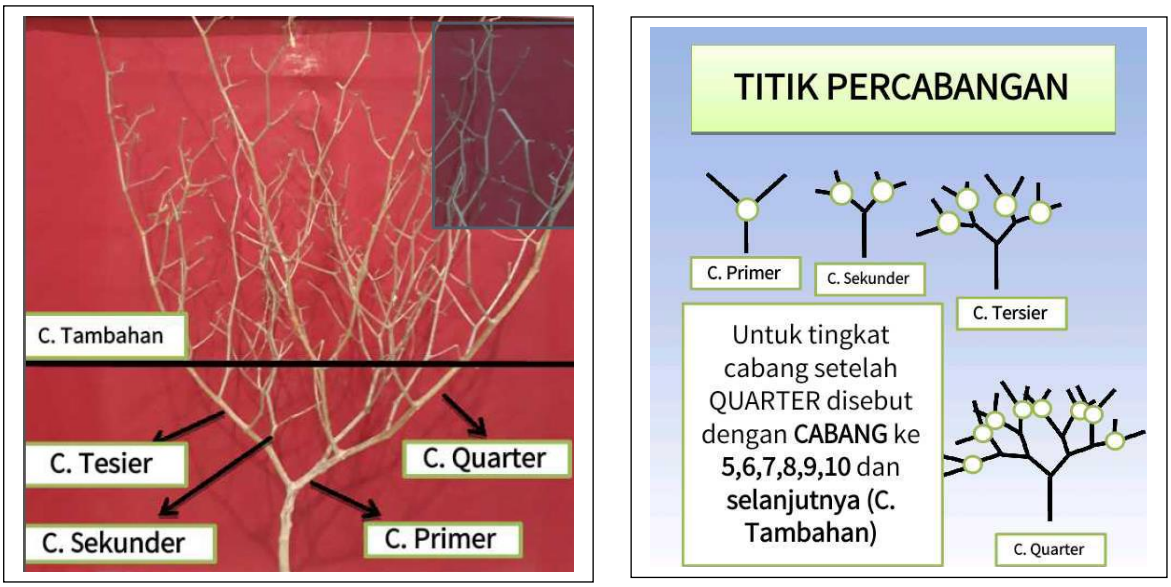
Tabel 2. Korelasi antara beberapa Peubah dengan bobot buah pertanaman pada 10 kali panen dan bobot buah per tanaman pada 10 kali panen dengan bobot buah per tanaman 20 kali panen.

Peubah yang berkorelasi	Koefisien korelasi	Penafsiran
Umur berbunga dengan bobot buah 10 kali panen	-0,34	Berkorelasi lemah
Umur panen dengan bobot buah 10 kali panen	0,13	Berkorelasi sangat lemah
Tinggi dikotomus tanama dengan bobot buah 10 kali panen	-0,09	Berkorelasi sangat lemah
Jumlah cabang primer dengan bobot buah 10 kali panen	-0,09	Berkorelasi sangat lemah
Panjang cabang primer dengan bobot buah 10 kali panen	0,12	Berkorelasi sangat lemah
Jumlah buah per tanaman pada 10 kali dengan bobot buah 10 kali panen	0,93	Berkorelasi sangat kuat
Jumlah biji per tanaman pada 10 kali dengan bobot buah 10 kali panen	0,81	Berkorelasi sangat kuat
Bobot biji per tanaman pada 10 kali dengan bobot buah 10 kali panen	0,80	Berkorelasi sangat kuat
Bobot buah per tanaman 10 kali panen dengan bobot buah 20 kali panen	0,85	Berkorelasi sangat kuat

Keterangan: penafsiran berdasarkan referensi *guilford empirical rules* yang dikutip oleh Muzaiyanah dan Santoso (2016)

Umur panen, tinggi dikotomus tanaman, jumlah cabang primer dan panjang primer, berkorelasi sangat lemah dengan bobot buah pada 10 kali panen. Hal ini menunjukkan bahwa Umur panen, tinggi dikotomus tanaman, jumlah cabang primer dan panjang primer tidak ada keeratan hubungan dengan bobot buah per tanaman pada 10 kali panen. Tinggi dikotomus tanaman berkorelasi negatif sangat lemah (-0,09). Berkorelasi sangat lemah dapat dianggap tidak berkorelasi. Berarti tinggi dikotomus tanaman tidak berpengaruh pada bobot buah per tanaman. Hal ini sejalan dengan penelitian Syukur dkk. (2010) pada populasi F_5 pada tanaman cabai besar. Tinggi dikotomus tidak mempunyai keeratan hubungan dengan bobot buah tetapi berhubungan dengan ketahan terhadap penyakit antraknosa. Tanaman dengan dikotomus yang tinggi, maka buah tidak terkena

percikan air dari tanah. Percikan tanah tersebut merupakan salah satu sumber infeksi cendawan (Qosim dkk., 2013). Jumlah cabang primer tidak berkorelasi dengan bobot buah per tanaman, karena pada penelitian ini jumlah cabang primer pada penelitian ini adalah dua. Hasil penelitian ini didukung oleh Gunadi dkk., 2011 yang menyatakan tidak ada interaksi antara jumlah cabang dengan hasil. Buah terdapat diantara titik percabangan pada cabang sekunder, tersier dan seterusnya. Diduga bobot buah dipengaruhi oleh jumlah cabang sekunder, tersier dan seterusnya. Menurut Farhad dkk., 2008 dalam Syukur dkk, 2010, jumlah cabang sekunder berkorelasi positif dengan bobot buah per tanaman. Posisi cabang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Percabangan cabai merah varietas Laris generasi M_3 yang diiradiasi sinar gamma 400 Gy (Foto: Annisa Fitri, Zora Adlina, dan Julianto Imantaka, 2019; Ilistrasi: Annisa Fitri, 2019).

Umur berbunga berkorelasi negatif dan lemah terhadap bobot buah per tanaman pada 10 kali panen (-0,34). Hasil penelitian ini didukung oleh penelitain Syukur dkk., 2010. Pada penelitian Syukur dkk., 2010 diperoleh korelasi antara umur berbunga dan bobot buah per tanaman berkorelasi negatif sangat nyata (r = - 0,24 **). Hal ini menunjukkan bahwa ada pengaruh umur berbunga terhadap bobot buah per tanaman pada 10 kali panen. Pengaruhnya bersifat berlawanan dan lemah, artinya makin lambat tanaman berbunga maka bobot buah per tanaman pada 10 kali panen akan semakin tinggi, walaupun pengaruhnya hanya sedikit.

Jumlah biji per tanaman pada 10 kali panen, bobot biji per tanaman pada 10 kali panen, dan jumlah buah per tanaman pada 10 kali berkorelasi sangat kuat dengan bobot buah per tanaman pada 10 kali panen. Hal ini menunjukan bahwa makin banyak jumlah buah, makin banyak jumlah biji, makin berat bobot biji pada bobot buahpun akan semakin meningkat. Jumlah buah per tanaman pada 10 kali panen berkorelasi positif sangat kuat dengan bobot buah per tanaman. (0,93). Jumlah buah yang berkorelasi dengan bobot buah per tanaman sejalan dengan penelirian Syukur dkk. dan 2010; Rofidah dkk. 2018 Menurut Syukur dkk., 2010, jumlah buah per tanaman dapat digunakan sebagai kriteria seleksi.

Korelasi antara bobot buah per tanaman pada 10 kali panen dengan bobot buah per tanaman pada 20 kali panen berkorelasi sangat kuat (0,85). Hal ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang erat antara bobot buah per tanaman pada 10 kali panen dengan bobot buah per tanaman pada 20 kali panen. Dengan demikian untuk mempersingkat waktu seleksi, pengamatan potensi hasil dapat dilakukan cukup 10 kali panen, sehingga dapat mempersingkat waktu penelitian mahasiswa.

Berdasarkan hasil penelitian, ternyata seleksi efektif untuk potensi hasil pada tanaman cabai merah tetap dengan mengukur bobot buah per tanaman. Walaupun tetap berdasarkan bobot buah per tanaman, tetapi dapat dipersingkat waktunya yaitu cukup sampai 10 kali panen atau dengan masa waktu satu setengah bulan lebih awal.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

a) Tinggi tanaman, jumlah cabang primer, panjang cabang primer, umur berbunga, umur panen, berkorelasi sangat lemah dengan bobot buah per tanaman pada 10 kali panen;

b) Jumlah biji per tanaman pada 10 kali panen, bobot biji per tanaman pada 10 kali panen, dan jumlah buah per tanaman pada 10 kali berkorelasi sangat kuat dengan bobot buah per tanaman pada 10 kali panen;
c) Bobot buah per tanaman pada 10 kali panen berkorelasi sangat kuat dengan bobot buah per tanaman pada 20 kali panen.
d) Seleksi dapat dilakukan berdasarkan bobot buah per tanaman pada 10 kali panen atau sekitar satu setengah bulan lebih awal.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih penulis ucapakan kepada Annisa Fitri, Zora Adlina, dan Julianto Imantaka yang sudak menyumbangkan foto percabangan. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Annisa Fitri atas Ilustrasi percabangan. Annisa Fitri, Zora Adlina, dan Julianto Imantaka adalah mahasiswa Agroteknologi angkatan 2015.

DAFTAR PUSTAKA

Chesaria, N., Sobir, dan M. Syukur. 2018. Analisis keragaan cabai rawit merah (Capsicum frutescens) lokal asal Kediri dan Jember. Bul. Agrohorti 6(3): 388-396.

Gunadi, N., R. Maaswinkel, T.K. Moekasan, L. Prabaningrum, Subhan, dan W. Adiyoga. 2011. Pengaruh jumlah cabang per tanaman terhadap pertumbuhan dan hasil tiga varietas paprika. J. Hort 21 (2) : 124-134.

Hakim, L. 2012. Komponen hasil dan karakter Morfologi penentu hasil kedelai. Penelitian Pertanian Tanaman Pangan 31(3) : 173-179.

Murniati, N.S., Setyono, Sjarif A.A. 2013. Analisis korelasi dan sidik lintas peubah pertumbuhan terhadap produksi cabai merah (Capsicum Annuum L.). Jurnal Pertanian 3(2): 111-122.

Muzaiyanah, S. Dan G.W.A. Santoso. 2016. Hubungan beberapa karakter agronomi terhadap hasil kedelai toleran kekeringan. Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. Halaman 235-242.

Syukur, M., S. Sujiprihati, R. Yunianti, dan K. Nida. 2010. Pendugaan komponen ragam, heritabilitas, dan korelasi untuk menentukan kriteria seleksi cabai (Capsicum annuum L.) populasi F5. J. Hort. Indonesia 1(2) : 74-80.

Qosim, W.A., M. Rachmadi, J.S. Hamdani, dan I. Nuri. 2013. Penampilan fenotipik, variabilitas, dan heritabilitas 32 genotip cabai merah berdaya hasil tinggi. JAI 41(2): 140-146

Rofidah, N.I., I. Yulianah, dan Respatijarti. 2018. Korelasi antar komponen hasil dengan hasil pada populasi F6 Tanaman cabai merah besar (Capsicum annuum L.). Jurnal Produksi Tanaman 6(2): 230-235.

Enkapsulasi Benih Bawang Merah TSS (*True Shallot Seed*) dalam Matrik Natrium Alginat dan Media MS

Pangesti Nugrahani[1*], Ida R. Moeljani[1], Makhziah[1], Astrid K. Novianti[1]
[1]Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Jawa Timur
email korespondensi : pangesti_n@upnjatim.ac.id

ABSTRACT

Onion (*Allium ascalonicum* L.) is a seasonal plant vegetables that have high economic value and is included in the five main commodity in Indonesia. The use of TSS (*True Shallot Seed*) as planting material is a development of onion cultivation so as to increase the productivity of onion. One disadvantage of the use of TSS is strength of growth (vigor) less than 50%. Seeds stored may decline with the deterioration of seeds. Technique that can be used to inhibit the process of deterioration is encapsulation technique. The TSS seeds have never done research on encapsulation, so it is necessary to investigate the medium germination of the TSS seed encapsulation are better able to support the viability of the seed TSS. This research was carried RAL (completely randomized design) with two treatments by testing on three differents media. At the MS media treatment was repeated seven times, the soil block media is repeated seven times, and the straw paper is repeated four times. Data from the observations will be tested using T-Test with a tolerance of 0.01%. Based on the observations it can be concluded that the treatment of TSS seed encapsulations with 3% alginate concentration has not been able to maintain the viability of onion seeds in three germination media.

Keywords: TSS (True Shallot Seed), Encapsulation, Germination media

ABSTRAK

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) merupakan tanaman sayuran semusim yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan termasuk dalam lima komoditas unggulan di Indonesia. Penggunaan TSS sebagai bahan tanam merupakan suatu pengembangan dari budidaya bawang merah sehingga dapat meningkatkan produktivitas bawang merah. Salah satu kelemahan dari penggunaan TSS yaitu masih rendahnya kekuatan tumbuh (vigor) yang kurang dari 50%. Benih yang disimpan dapat mengalami kemunduran benih atau dikenal dengan deteriorasi. Salah satu teknik yang dapat digunakan untuk menghambat proses deteriorasi yaitu dengan teknik enkapsulasi. Pada benih TSS belum pernah dilakukan penelitian tentang enkapsulasi, sehingga perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui medium perkecambahan dari enkapsulasi benih TSS (*True Shallot Seed*) yang baik sehingga mampu menunjang viabilitas dari benih TSS (*True Shallot Seed*). Penelitian ini dilakukan secara RAL (Rancangan Acak Lengkap) dengan dua perlakuan dengan pengujian pada tiga media berbeda. Pada media MS perlakuan diulang tujuh kali, pada media *soil block* diulang lima kali, dan pada kertas merang diulang empat kali. Data yang diperoleh dari pengamatan yang dilakukan akan diuji menggunakan Uji T (*T-Test*) dengan nilai toleransi 0,01%. Berdasarkan hasil pengamatan dapat disimpulkan bahwa perlakuan enkapsulasi benih TSS dengan konsentrasi alginat 3% belum mampu mempertahankan viabilitas benih bawang merah TSS setelah diujikan pada tiga media perkecambahan.

Kata kunci : TSS (*True Shallot Seed*), Enkapsulasi, Medium Perkecambahan.

PENDAHULUAN

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) merupakan tanaman sayuran semusim yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan termasuk dalam lima komoditas unggulan di Indonesia. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2017), perkembangan produksi bawang merah mengalami peningkatan sejak tahun 2011 hingga tahun 2017. Pada tahun 2017, produksinya mencapai 1,47 juta ton.

Bawang merah dapat diperbanyak dengan dua cara, yaitu bahan tanam berupa biji botani dan umbi bibit. Selama ini petani menanam bawang merah dari umbi yang diperoleh dari penangkar benih atau membenihkan sendiri. Penggunaan *True Shallot Seed* (TSS) merupakan upaya memproduksi bawang merah selain umbi. Penggunaan TSS sebagai bahan tanam merupakan suatu pengembangan dari budidaya bawang merah sehingga dapat meningkatkan produktivitas bawang merah. Menurut Moeljani (2017), perbanyakan bawang merah dengan

biji memiliki beberapa kelebihan antara lain keperluan benih relatif sedikit ±10 kg/ha, mudah didistribusikan dan biaya transportasi relatif rendah, serta sedikit mengandung wabah penyakit.

Penggunaan TSS sebagai bahan tanam merupakan suatu pengembangan dari budidaya bawang merah sehingga dapat meningkatkan produktivitas bawang merah. Salah satu kelemahan dari penggunaan TSS yaitu masih rendahnya kekuatan tumbuh (vigor) yang kurang dari 50%. Benih yang disimpan dapat mengalami kemunduran benih atau dikenal dengan deteriorasi. Salah satu teknik yang dapat digunakan untuk menghambat proses deteriorasi yaitu dengan teknik enkapsulasi. Enkapsulasi adalah membungkus tunas dengan kapsul buatan yang terdiri dari natrium alginat dan $CaCl_2.2H_2O$ (Saiprasaad, 2001). Enkapsulasi merupakan suatu teknik penyimpanan benih dalam jangka waktu tertentu tanpa kehilangan viabilitas benih dengan penambahan nutrisi pada saat penyimpanan. Enkapsulasi benih bertujuan untuk membekali benih dengan hara sehingga mampu bertahan sampai kondisi yang memungkinkan untuk tumbuh atau berkecambah. Salah satu bahan penyalut benih atau enkapsulat yang sering digunakan yaitu natrium alginat dan pengeras yaitu larutan kalsium klorida ($CaCl_2$). Enkapsulasi tunas dapat menghasilkan benih sintetik (Nugrahani *et al.*, 2018) yang mampu disimpan dalam jangka waktu yang lama tanpa kehilangan viabilitasnya (kemampuan tumbuh) dan memudahkan dalam proses transportasi serta mudah dikemas pada saat penyimpanan (Arisanti, 2011). Keuntungan penyimpanan dengan enkapsulasi adalah bahwa eksplan berupa embrio somatik atau tunas pucuk dapat dihambat pertumbuhannya dan lebih efisien dalam transportasi karena dalam satu wadah dapat memuat banyak eksplan (Lestari, Harran, Mariska, dan Megia, 2000). Pada benih TSS belum pernah dilakukan penelitian tentang enkapsulasi, sehingga perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui medium perkecambahan dari enkapsulasi benih TSS (*True Shallot Seed*) yang baik sehingga mampu menunjang viabilitas dari benih TSS (*True Shallot Seed*).

BAHAN DAN METODE

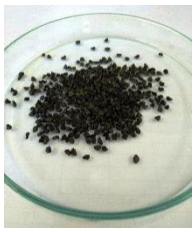
Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Bioteknologi Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Jawa Timur. Bahan yang digunakan adalah; benih TSS (*True Shallot Seed*) varietas Trisula, larutan alginat 3%, larutan $CaCl_2.2H_2O$, media MS, aquades steril, alkohol 70%, kertas merang, media *soil block* (tanah : arang sekam : kompos) dengan perbandingan 1:1:1, dan tepung tapioka.

Sterilisasi Alat Dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam pembuatan matrik alginat seperti; spet, pinset, cawan petri, saringan, dan botol kultur dapat disterilkan dengan menggunakan autoklaf dan oven. Selain itu, perlu mensterilkan tempat melakukan pencetakkan alginat yaitu LAF (*Laminar Air Flow*) dengan menyalakan lampu UV selama minimal 30 menit sebelum digunakan. Bahan tanam atau eksplan yang berupa benih TSS (*True Shallot Seed*) juga disterilkan setelah melalui tahapan seleksi benih terlebih dahulu. Sterilisasi benih TSS dilakukan dengan merendam benih dalam larutan bakterisida dan fungisida selama 10 menit, selanjutnya benih dibilas dengan aquades steril dan merendamnya lagi dalam larutan clorox 5% dan alkohol 70% selama kurang lebih lima menit, kemudian benih dibilas kembali dengan aquades steril. Selain bahan tanam, media *soil block* yang perlu disterilkan yaitu tanah taman.

Persiapan Enkapsulat

Enkapsulat merupakan bahan kapsul penyalut benih yang akan dienkapsulasi. Enkapsulat yang digunakan berbahan dasar sodium alginat dan sebagai pengeras kapsul yaitu $CaCl_2.2H_2O$. Benih bawang merah yang akan dikapsulasi adalah TSS varietas Trisula (Gambar 1). Konsentrasi alginat yang digunakan yaitu alginat 3%. Matrik alginat dan $CaCl_2.2H_2O$ disterilkan dalam autoklaf dengan suhu 121°C dengan tekanan 0,1 atm.



Gambar 1. Benih Bawang Merah TSS (*True Shaloot Seed*) varietas Trisula

Persiapan Medium Perkecambahan

Media MS

Penelitian ini menggunakan media MS (Murashige-Skoog) sebagai medium perkecambahan benih TSS (*True Shallot Seed*) secara *in vitro*. Media MS ditambahkan dengan zat pengatur tumbuh yaitu BAP dan IAA supaya dapat menginisiasi pertumbuhan dari benih TSS baik yang dienkapsulasi maupun nonenkapsulasi.

Media Kertas Merang

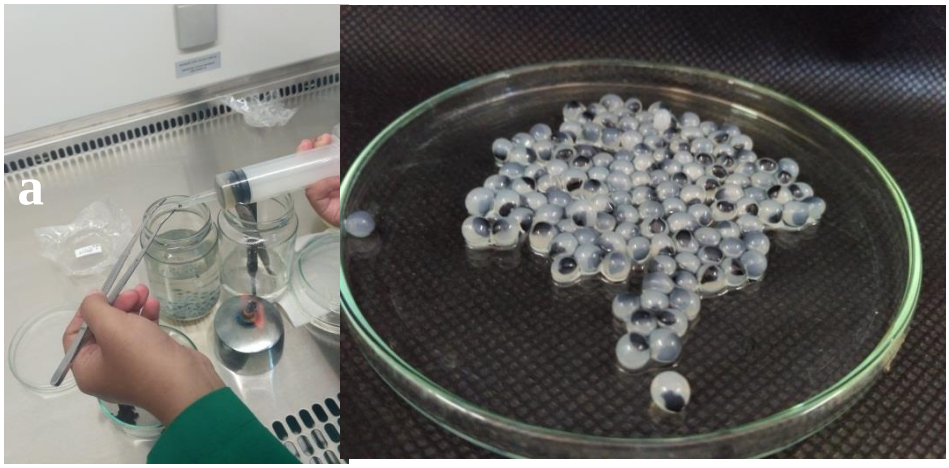
Kertas merang umumnya digunakan dalam uji perkecambahan benih. Kertas merang dipotong sesuai dengan ukuran dari cawan petri kemudian dibasahi dengan sedikit air agar menginisiasi terjadinya perkecambahan terhadap benih TSS.

Media Soil Block

Soil block merupakan media semai cetak yang terbuat dari tanah : arang sekam : kompos dengan perbandingan 1:1:1. Soil block berfungsi sebagai wadah bibit sekaligus media tumbuh bibit. Setelah bahan-bahan media tercampur, kemudian dicetak dengan alat pencetak *soil block*.

Enkapsulasi Benih TSS (True Shallot Seed)

Pembuatan kapsul maupun penanaman dilakukan secara aseptik di *Laminar Air Flow Cabinet*. Pembuatan enkapsulasi benih TSS (*True Shallot Seed*) dilakukan dengan meletakkan benih TSS satu per satu ke dalam mulut spet yang telah berisi alginat, kemudian dijatuhkan ke dalam botol kultur yang berisi $CaCl_2.2H_2O$ (Gambar 2) dan merendamnya selama 30 menit sambil digoyang-goyangkan sesekali. Selanjutnya membilas kapsul dengan aquades steril.



Gambar 2. Pembuatan enkapsulasi benih TSS(*True Shallot Seed*), (a) Proses enkapsulasi TSS, (b) Enkapsulasi benih TSS

Penanaman Benih TSS pada Beberapa Media Perkecambahan

Penanaman pada Media MS

Penanaman atau inokulasi benih TSS (*True Shallot Seed*) baik yang dienkapsulasi maupun yang nonenkapsulasi (kontrol) diinokulasikan pada media MS yang telah ditambahkan zat pengatur tumbuh BAP dan IAA. Satu botol kultur media MS berisi lima benih TSS. Selanjutnya dilakukan pengamatan terhadap perkecambahan benih TSS hingga empat minggu.

Penanaman pada Soil Block

Benih TSS (*True Shallot Seed*) juga ditanam pada soil block yang sudah tercetak. Benih TSS yang ditanam yaitu benih yang dienkapsulasi maupun yang nonenkapsulasi (kontrol). Benih diletakkan pada lubang di *soil block* kemudian ditutup dengan tanah taman secara tipis-tipis. Pengamatan perkecambahan dilakukan selama empat minggu.

Penanaman pada Kertas Merang

Benih TSS (*True Shallot Seed*) dikecambahkan pula pada kertas merang dan dikecambahkan dalam germinator agar kelembapan tetap terjaga. Benih diletakkan di atas kertas merang yang telah dibasahi dalam cawan petri kemudian ditutup kembali dengan kertas merang yang dibasahi pula. Kemudian dilakukan pengamatan perkecambahan dilakukan selama dua minggu.

Penelitian ini dilakukan secara RAL (Rancangan Acak Lengkap) dengan dua perlakuan dengan pengujian pada tiga media berbeda. Pada media MS perlakuan diulang sebanyak tujuh kali, pada media *soil block* diulang sebanyak tujuh kali, dan pada kertas merang diulang sebanyak empat kali. Data yang diperoleh dari pengamatan yang telah dilakukan akan diuji menggunakan Uji T (*T-Test*) dengan tingkat kepercayaan %.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perkecambahan pada Media MS

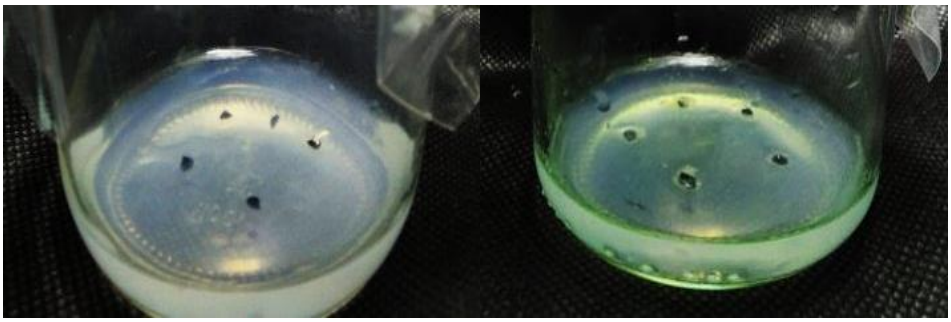
Perkecambahan benih TSS (*True Shallot Seed*) pada media MS hingga minggu ke-empat masih cukup rendah, baik untuk perlakuan tanpa enkapsulasi (kontrol) maupun benih yang dienkapsulasi. Namun berdasarkan hasil uji T *assumming equal* 1% yang telah dilakukan, pada (Tabel 1) hasil menunjukkan bahwa nilai t stat (t hitung) lebih besar dari t critical two-tail (t tabel) sehingga kesimpulan yang dapat diambil dari uji tersebut yaitu perlakuan A1 (benih TSS yang dienkapsulasi) berbeda sangat nyata terhadap perlakuan A0 (benih TSS nonenkapsulasi atau kontrol).

Tabel 1. Hasil Analisis terhadap Perkecambahan TSS (*True Shallot Seed*) pada Media MS

	A0	*A1*
Mean	0,104762	0
Variance	0,007196	0
Observations	7	7
Pooled Variance	0,003598	
Hypothesized Mean Difference	0	
Df	12	
t Stat	3,267487	
P(T<=t) one-tail	0,003367	
t Critical one-tail	2,680998	
P(T<=t) two-tail	0,006735	
t Critical two-tail	3,05454	

Keterangan : *t-Test: Two-Sample Assuming Equal Variances*

Pengamatan yang dilakukan selain secara kuantitatif, dilakukan pula secara diskriptif. Berdasarkan pengamatan secara diskriptif, terlihat bahwa dari kedua perlakuan yang diinokulasikan pada media MS, kondisi eksplan kedua perlakuan masih terlihat segar (Gambar 2).



(a) (b)

Gambar 3. Perkecambahan Benih TSS (*True Shallot Seed*) pada media MS,
(a) Tanpa Enkapsulasi, (b) Perlakuan Enkapsulasi

Berdasarkan Gambar 2b, yaitu perlakuan enkapsulasi terlihat bahwa kapsul matrik benih TSS mengalami penyusutan ukuran. Sedangkan pada (Gambar 2a) yang merupakan perlakuan kontrol atau nonenkapsulasi terlihat adanya perkecambahan walaupun hanya satu benih yang berkecambah dalam satu botol kultur. Hal tersebut diduga bahwa benih mengalami kesulitan dalam berkecambah karena dengan adanya matrik pembungkus benih memerlukan energi yang cukup besar untuk menembus matrik dan media MS, sedangkan pada perlakuan kontrol atau nonenkapsulasi tidak membutuhkan energi yang lebih besar karena tidak adanya matrik pembungkus benih hanya memerlukan energi untuk menembus media MS. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Sumaryono dan Saptari (2015) yang menyatakan bahwa konsentrasi alginat dan CaCl2 yang terlalu tinggi, yaitu 3% alginat dan $CaCl_2$ 100 mM membentuk kapsul yang terlalu keras sehingga benih sulit untuk tumbuh menembus dinding kapsul.

Perkecambahan pada Media Soil Block

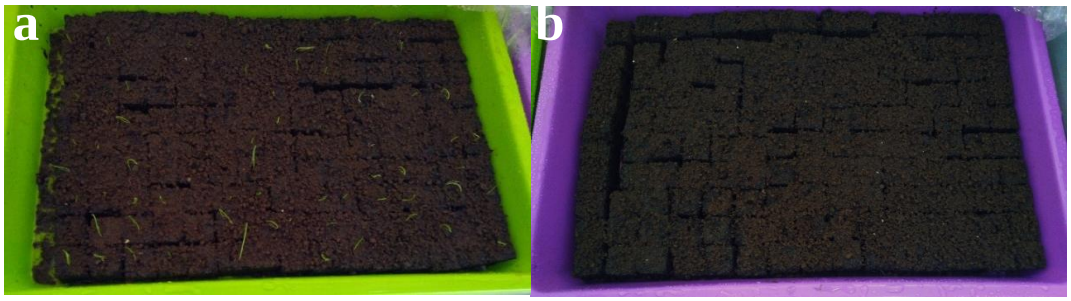
Perkecambahan benih TSS (*True Shallot Seed*) pada media *soil block* terlihat perbedaan antara perlakuan kontrol atau nonenkapsulasi dan perlakuan enkapsulasi. Berdasarkan hasil uji T *assumming equal* 1% pada (Tabel 2) hasil menunjukkan bahwa nilai t stat (t hitung) lebih besar dari t critical two-tail (t tabel) sehingga kesimpulan yang dapat diambil dari uji tersebut yaitu perlakuan A1 (benih TSS yang dienkapsulasi) berbeda sangat nyata terhadap perlakuan A0 (benih TSS nonenkapsulasi atau kontrol). Hal tersebut disebabkan karena nilai perkecambahan TSS nonenkapsulasi lebih besar dibandingkan perlakuan enkapsulasi.

Tabel 2. Hasil Analisis terhadap Perkecambahan TSS (*True Shallot Seed*) pada Media *Soil Block.*

	A0	*A1*
Mean	0,433333	0
Variance	0,012933	0
Observations	3	3
Pooled Variance	0,006467	
Hypothesized Mean Difference	0	
Df	4	
t Stat	6,59975	
P(T<=t) one-tail	0,001366	
t Critical one-tail	2,131847	
P(T<=t) two-tail	0,002731	
t Critical two-tail	2,776445	

Keterangan : *t-Test: Two-Sample Assuming Equal Variances*

Berdasarkan pada (Gambar 4) terlihat bahwa perlakuan kontrol atau nonenkapsulasi (Gambar 4a) menunjukkan perkecambahan benih TSS yang cukup banyak, dibandingkan dengan perlakuan benih TSS dienkapsulasi (Gambar 4b) yang belum menunjukkan perkecambahan hingga akhir pengamatan. Pada perlakuan enkapsulasi terlihat kondisi *soil block* yang lebih lembab dibandingkan dengan nonenkapsulasi.



Gambar 4. Perkecambahan Benih TSS (*True Shallot Seed*) pada media *soil block*, (a) Tanpa Enkapsulasi, (b) Perlakuan Enkapsulasi

Rendahnya nilai perkecambahan benih TSS tersebut diduga karena lingkungan tumbuh yang tidak optimum untuk merangsang pertumbuhan benih, selain itu diduga media yang digunakan kurang optimum untuk persemaian benih TSS. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Rosliani *et al*. (2014) yang melaporkan bahwa media tanam yang optimum untuk pertumbuhan bawang merah asal TSS adalah arang sekam + kompos.

Perkecambahan pada Kertas Merang

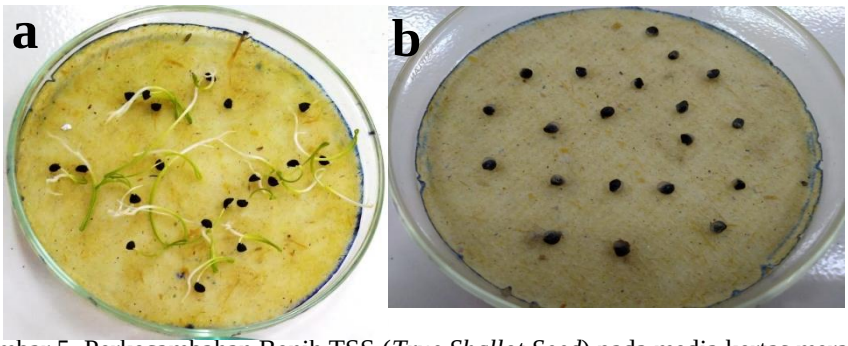
Perkecambahan benih TSS (*True Shallot Seed*) pada kertas merang merupakan salah satu uji yang sering digunakan dalam pengujian benih. Berdasarkan hasil uji T *assumming equal* 1% pada (Tabel 3) menunjukkan bahwa nilai t stat (t hitung) lebih besar dari t critical two-tail (t tabel) sama dengan uji perkecambahan pada media MS maupun *soil block* yaitu nilai t stat lebih besar dari t critical two-tail sehingga kesimpulan yang dapat diambil dari uji tersebut yaitu perlakuan A1 (benih TSS yang dienkapsulasi) berbeda sangat nyata terhadap perlakuan A0 (benih TSS nonenkapsulasi atau kontrol).

Tabel 3. Hasil Analisis terhadap Perkecambahan TSS (*True Shallot Seed*) pada Kertas Merang.

	A0	*A1*
Mean	0,925	0
Variance	0,009167	0
Observations	4	4
Pooled Variance	0,004583	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	6	
t Stat	19,32262	
P(T<=t) one-tail	6,22E-07	
t Critical one-tail	3,142668	
P(T<=t) two-tail	1,24E-06	
t Critical two-tail	3,707428	

Keterangan : *t-Test: Two-Sample Assuming Equal Variances*

Berdasarkan pada (Gambar 5a) terlihat bahwa pada perlakuan kontrol perkecambahan terjadi hampir 100%, sedangkan pada perlakuan enkapsulasi (Gambar 5b) terlihat tidak terjadi perkecambahan dan matrik enkapsulat terlihat luruh.



Gambar 5. Perkecambahan Benih TSS (*True Shallot Seed*) pada media kertas merang, (a) Tanpa Enkapsulasi, (b) Perlakuan Enkapsulasi

Kondisi tersebut diduga terjadi karena terjadi kebocoran pada matrik alginat, matrik kapsul akan terserap oleh kertas merang dan mengalami penguapan sehingga mengakibatkan luruhnya matrik alginat. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Sumaryono dan Saptari (2015) yang menyatakan bahwa konsentrasi alginat dan CaCl2 yang terlalu rendah tidak mampu membentuk kapsul yang melindungi benih, tingkat kebocoran tinggi sehingga perkecambahan benih tidak maksimal.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan dapat disimpulkan bahwa perlakuan enkapsulasi benih bawang merah TSS (*True Shallot Seed*) dengan konsentrasi alginat 3% belum mampu mempertahankan viabilitas benih bawang merah TSS setelah diujikan pada tiga media perkecambahan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini merupakan bagian dari Penelitian Unggulan Dasar Perguruan Tinggi (PDUPT) tahun 2019. Terima kasih disampaikan kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat (DRPM), DIKTI atas hibah dana penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Arisanti, Y. 2011. *Teknologi dan Produksi Benih Sintetik*. Direktorat Jenderal Perkebunan-Kementrian Pertanian. Jakarta.

Badan Pusat Statistik. 2017. *Produksi, Luas Panen dan Produktivitas Sayuran di Indonesia*. Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Hortikultura, Jakarta.

Lestari, E. G., S. Harran, I. Mariska dan R. Megia. 2000. Penyimpanan Tunas Nilam hasil Variasi Somaklonal dengan Enkapsulasi. *Prosiding Seminar hasil Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi III*. Cibinong, 7-9 Maret. Hal. 391-397.

Moeljani, I. R. dan Makhziah. 2017. *Teknologi Benih True Shallot* Seed. Gosyen Publishing, Yogyakarta. 198 hal.

Nugrahani, P., Moeljani, I.R., Lydiana, I., 2018. Encapsulation and Germination of Synthetic Seeds of Chrysanthemum. International Conference on Science and Technology (ICST 2018). *Atlantis Highlights in Engineering (AHE)*, 1:126-129.

Pangestuti, R dan E. Sulistyaningsih. 2011. Penggunaan True Seed Shallot sebagai Benih Bawang Merah. *Prosiding Semiloka Nasional "Dukungan Agro-Inovasi untuk Pemberdayaan Petani, Kerjasama UNDIP, BPTP Jateng, dan Pemprov Jateng.* Semarang.

Pitojo, Setijo. 2003. *Penangkaran Benih Bawang Merah*. Yogyakarta : Kanisius. 82 hal.

Putri, D.H., Suwirmen., dan Maideliza, T. 2014. Pengaruh Pemberian Arang Aktif dan Air Kelapa Terhadap Viabilitas Hasil Enkapsulasi Tunas *Tetrastigma rafflesiae* Miq. *Jurnal Biologi Universitas Andalas* 3(3):213-218.

Rosliani, R., N. Sumarni, dan Suwandi. 2002. Pengaruh kerapatan tanaman, naungan, dan mulsa terhadap pertumbuhan dan produksi umbi bawang merah asal biji. *J. Hort.* 12(1): 28-34.

Saiprasad, G. V. S. 2001. Artificial Seeds and Their Application. *Article General Resonance*: 39-47.

Sumaryono, Saptari, R. T. 2015. Pengaruh matriks kapsul terhadap perkecambahan benih sintetik teh (*Camellia sinensis* L.). *Menara Perkebunan*. 83(2):54-59.

Variabilitas Genetik dan Heritabilitas Karakter Kacang Nagara (*Vigna unguiculata ssp. cylindrica*) Berdasarkan Metode Analisis Komponen Varians

Raihani Wahdah[1*]
[1*]Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru
email korespondensi: raihani.wahdah@ulm.ac.id

ABSTRACT

"Kacang nagara" potentially to fulfill some protein requirements. The success of varieties assembling depends on the success of selection that determined by genetic variability and heritability. The purpose of this research was to study variability and the heritability of advanced generation of Arab variety x Padi variety. The experiment was carried out in Banjarbaru, South Kalimantan for 4 months, based on Randomized Block Design with three replications. The observed variables were pod length, seeds number per pod, plant height (2, 4, 6, and 8 wap), number of branches (4 wap), flowering and harvest age, pods number per plant, seed length, seed width, weight of 100 seeds, and weight of seeds per plant. Genetic and phenotype variances calculated based on Value Expectation of Mean Square from variance analysis. The results showed that the genotype significantly affect on all variables except, pod length and number seeds number per pod. The characters that have wide genetic and high heritability were plant age in 6 mst, branches number in 4 mst and harvest time, flowering and harvest age, pods number per plant, weight of 100 seeds, and seeds weight per plant. The characters which have high heritability also have wide genetic variability.

Keywords : lines, selection, new superior variety, expected value of mean square (EVMS)

ABSTRAK

Kacang nagara berpotensi untuk memenuhi sebagian kebutuhan protein. Keberhasilan seleksi pada perakitan varietas unggul tergantung pada keragaman genetik dan heritabilitas. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji keragaman genetik dan heritabilitas generasi lanjut persilangan kacang nagara varietas Arab x varietas Padi. Percobaan dilakukan di Banjarbaru Kalimantan Selatan selama 4 bulan berdasarkan Rancangan Acak Kelompok yang diulang 3 kali. Peubah yang diamati adalah panjang polong, jumlah biji per polong, tinggi tanaman (2, 4 6, dan 8 mst), jumlah cabang 4 mst dan saat panen, umur dan umur panen, jumlah polong per tanaman, panjang biji, lebar biji, bobot 100 butir, serta hasil per tanaman. ragam genetik dan ragam fenotip dihitung berdasarkan Nilai Harapan Kuadrat Tengah dari analisis varians. Hasil menunjukkan bahwa genotipe berpengaruh nyata terhadap semua peubah kecuali panjang polong dan jumlah biji per polong. Variabilitas genetic luas dan heritabilitas tinggi adalah tinggi tanaman 6 mst, jumlah cabang 4 mst dan saat panen, umur berbunga dan umur panen, jumlah polong per tanaman, bobot 100 biji, dan bobot biji per tanaman. Karakter yang heritabilitasnya tinggi juga mempunyai keragaman genetik yang luas.

Kata kunci: galur, seleksi, varietas unggul baru, nilai harapan kuadrat tengah (NHKT)

PENDAHULUAN

Alih fungsi lahan pertanian menjadi lahan non pertanian terus berlangsung, sehingga kebijakan pengembangan pertanian diarahkan kepada lahan marginal antara lain lahan rawa lebak dan pasang surut. Menurut Harjono (2013), luas lahan rawa di Indonesia mencapai 33,43 juta ha. Seluas 13.30 juta ha (39.78 %) dari total lahan rawa adalah merupakan lahan rawa lebak, dengan rincian 4,2 juta ha berupa lebak dangkal, 6,1 juta ha lebak tengahan, dan 3,0 juta ha lebak dalam Terdapat 3 (tiga) tipologi lahan rawa lebak, yaitu lebak dangkal, lebak tengahan dan lebak dalam. Lebak dangkal tergenang air pada musim hujan dengan kedalaman < 50 cm selama < 3 bulan. Genangan air pada lebak tengahan berkisar antara 50 cm − 100 cm selama 3−6 bulan, sedangkan lebak dalam mempunyai genangan air > 100 cm selama > 6 bulan Suruadikarta & Sutriadi (2007).

Kacang nagara adalah jenis kacang-kacangan yang ditanam di lahan lebak Kalimantan Selatan (BIP Banjarbaru,1991). Kacang nagara merupakan subspesies kacang tunggak (Wahdah *et al*., 2007). Melalui Surat

Keputusan Menteri Pertanian Nomor 568/Kpts/Tp.240/94, pada tahun 1994 salah satu genotip kacang nagara telah dilepas menjadi varietas unggul nasional dengan nama kacang tunggak varietas Nagara.

Pemanfaatan kacang nagara oleh masyarakat Kalimantan Selatan yang utama adalah biji utuh sebagai campuran masakan karih daging dan biji kupas kulit untuk industri kacang nagara goreng. Menurut Noor *et al*. (1993) kandungan protein kacang nagara adalah 22 – 27 %, sedangkan kacang tunggak dan kacang hijau memiliki kandungan protein yang lebih rendah, yaitu 22,50 % dan 21.82 %. Dengan demikian, kacang nagara berpotensi untuk memenuhi sebagian kebutuhan protein.

Potensi hasil kacang nagara adalah 1,5-1,8 t ha^{-1} (Supiyatna,1991), Produktivitas kacang nagara yang dikembangkan di lahan lebak Kalimantan Selatan hanya dapat memberikan hasil kisaran antara 0.4-0.5 t ha^{-1}(Noor dan Noorginayuwati,1998). Badrussaufari dan Nisa (1999) melaporkan kisaran hasil di lahan rawa adalah 1.00 t ha^{-1} – 2.20 t ha^{-1} dan 1.13 t ha^{-1} – 1.34 t ha^{-1} di lahan kering. Wahdah dan Nisa (2011) melaporkan rata-rata hasil kacang nagara adalah 0.79 t ha^{-1}.

Upaya peningkatan produksi maupun produktivitas tanaman dapat dilakukan melalui penyediaaan varietas unggul. Keberhasilan perakitan varietas unggul baru kacang nagara tergantung kepada keberhasilan seleksi. Untuk membedakan genotipe unggul dengan genotipe yang tidak unggul dilakukan atas dasar penilaian fenotip individu atau kelompok tanaman yang dievaluasi dengan pertimbangan besaran beberapa parameter genetik, antara lain nilai ragam genetik dan heritabilitas (Barmawi, 2007). Heritabilitas diperlukan untuk mengetahui sejauh mana penampilan suatu karakter tanaman dipengaruhi oleh faktor genetik atau lingkungan (Ayalneh *et al*., 2012) dan efisiensi seleksi (Seyoum *et al*., 2012).

Nilai heritabilitas yang tinggi menunjukkan bahwa faktor genetik lebih berperan dalam mengendalikan suatu sifat dibandingkan dengan faktor lingkungan (Poehlman, 1979). Nilai duga heritabilitas arti luas dapat diduga dengan membandingkan besarnya ragam genetik total terhadap ragam fenotipik (Fehr, 1987; Borojevic, 1990).

Oleh karena itu, studi heritabilitas pada populasi hasil persilangan kacang nagara perlu dilakukan. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji nilai ragam genetik dan heritabilitas generasi lanjut persilangan kacang nagara varietas Arab x varietas Padi.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Kelurahan Loktabat Selatan, Kecamatan Banjarbaru Selatan, Kota Banjarbaru. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kacang nagara terdiri dari 15 galur dan 2 tetua (varietas Arab dan Padi), pupuk kandang kotoran sapi, dan pestisida kimia. Adapun alat yang digunakan adalah, traktor, parang, dan cangkul, sprayer, timbangan, gembor, dan jangka sorong. Penelitian ini merupakan penelitian percobaan yang ditata dalam Rancangan Acak Kelompok faktor tunggal terdiri dari 17 genotipe kacang nagara (15 galur dan 2 tetua) yang diulang 2 kali.

Pengolahan tanah dilakukan dengan traktor. Penanaman dilaksanakan dengan jarak tanam 50 cm x 60 cm sebanyak 3 biji per lubang tanam dan dijarangan satu minggu setelah tanam, dengan meyisakan satu tanaman per lubang tanam. Pemupukan dengan pemberian pupuk kandang kotoran sapi dilakukan setelah pengolahan tanah dengan dosis 10 t ha^{-1}. Penyiraman dilakukan sesuai keperluan. Penyiangan dilakukan pada umur 2 mst, 4 mst, 6 mst, dan 8 mst. Pengendalian hama dan penyakit tanaman dilakukan sesuai kebutuhan. Panen dilakukan setiap minggu hingga tanaman mengering dengan cara memetik polong yang sudah tua dan berwarna kuning kecoklatan. Peubah yang diamati adalah panjang polong, jumlah biji per polong, tinggi tanaman umur 2, 4 6, dan 8 mst, jumlah cabang 4 mst dan saat panen, umur berbunga, umur panen, jumlah polong per tanaman, panjang biji, lebar biji, bobot 100 butir, serta hasil per tanaman.

Berdasarkan pada analisis ragam masing-masing peubah Hanson (1989) menjabarkan nilai harapan kuadrat tengah (NHKT) untuk menghitung ragam genetik (V_g) dan ragam fenotipik (V_f), yaitu:

$V_g = (M1 – M2)/k$ dan $V_f = V_g + V_e$;

M1 = KT Genotipe dan M2 = kuadrat tengah galat

Standar deviasi V_g (Sd_{Vg}) dan standar deviasi V_f (Sd_{Vf} berdasarkan rumus Anderson dan Bancroft (1952) adalah :

$$Sd_{Vg} = \sqrt{2/k^2[(M1^2)/(db\ genotipe + 2) + (M2^2)/(db\ galat + 2)]}$$

$$Sd_{Vf} = \sqrt{2/k^2[(M1^2)/(db\ genotipe + 2)}$$

Variabilitas fenotip diasumsikan luas, apabila nilai ragam fenotip sama atau lebih besar dari dua kali standar deviasi ragamnya ($V_f \geq 2\ Sd_{Vf}$) dan variabilitas genotip diasumsikan luas, apabila nilai ragam genotip sama atau lebih besar dari dua kali standar deviasi ragamnya ($V_g \geq 2\ Sd_{Vg}$).

Nilai heritabilitas (arti luas) diduga berdasarkan rumus :

$$h^2 = (V_g/V_f) \times 100\%$$

Kriteria heritabilitas (h^2) menurut McWhirter (1979) adalah tinggi jika $h^2 > 0{,}50$, sedang jika $0{,}20 \leq h^2 \leq 0{,}50$, dan rendah jika $0 < h^2 < 0{,}20$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rekapitulasi nilai F-hitung faktor genetik berdasarkan hasil analisis ragam , ragam genetik (V_g), standar deviasi ragam genetik Sd_{Vg}, ragam fenotip (V_f), dan standar deviasi ragam fenotipik (Sd_{Vf}) dapat dilihat pada Tabel 1.

Faktor genotipe berpengaruh sangat nyata pada karakter tinggi tanaman 2, 4, 6, dan 8 mst, jumlah cabang 4 mst dan saat panen, umur berbunga dan umur panen, jumlah polong per tanaman, panjang biji, lebar biji, bobot 100 butir, dan hasil per tanaman, sedangkan karakter panjang polong dan jumlah biji per polong tidak dipengaruhi oleh faktor genotip. Hal ini menunjukkan adanya variasi karakter pada genotipe yang diuji. Adanya pengaruh genotip menunjukkan adanya perbedaan antar galur dan atau antara galur dan tetua, yaitu varietas Arab dan atau varietas Padi. Tidak adanya pengaruh genotip terhadap panjang polong dan jumlah biji per polong berimplikasi bahwa kedua karakter tersebut pada semua galur adalah setara dengan kedua tetua.

Tabel 1. Nilai $F_{-hitung}$ Faktor Genetik, Ragam Genetik (V_g), Standar Deviasi Ragam Genetik Sd_{vg}, Kriteria Variabilitas Genetik, Ragam Fenotip (V_f), Standar Deviasi Ragam Fenotipik (Sd_{vf}), dan Kriteria Variabilitas Fenotip

Peubah	$F_{-hitung}$ Faktor Genetik	V_g	Sd_{Vg}	Kri-te-ria	V_f	Sd_{Vf}	Kri-te-ria
Panjang Polong (cm)	1.08ns	0.01	0.07	S	0.48	0.06	L
Jumlah Biji per Polong	1.38ns	0.06	0.08	S	0.51	0.07	L
Tinggi 2 mst (cm)	2.85**	0.76	0.40	S	2.00	0.39	L
Tinggi 4 mst (cm)	3.84**	51.48	23.56	L	105.95	21.21	L
Tinggi 6 mst (cm)	4.40**	562.19	245.24	L	1057.56	242.44	L
Tinggi 8 mst (cm)	2.69**	524.18	286.30	S	1452.07	277.83	L
Jumlah Cabang 4 mst	11.97**	0.35	0.13	L	0.44	0.13	L
Jumlah Cabang panen	13.15**	0.72	026	L	0.91	0.26	L
Umur Berbunga (hst)	6.38**	1.74	0.69	L	2.71	0.69	L
Umur Panen (hst)	5.91**	2.33	0.94	L	3.75	0.93	L
Jumlah Polong per Tan	7.67**	12.34	4.71	L	17.74	4.69	L
Panjang Biji (mm)	2.45**	0.05	0.28	S	0.15	0.28	S
Lebar Biji (mm)	2.92**	0.01	0.03	S	0.03	0.03	S
Bobot 100 Butir (g)	8.28**	0.73	0.01	L	1.03	0.01	L
Hasil per Tanaman (g)	101.94**	37.94	12.77	L	39.07	12.77	L

Keterangan : V_g luas (L) jika > $2\ Sd_{Vg}$ dan V_f sempit (S) jika > $2\ Sd_{Vf}$

Hadie (2008) melaporkan tidak terdapat perbedaan keragaan 3 genotipe kacang tunggak (Negara, KT-2, KT-5) untuk semua karakter yang diamati, yaitu tinggi tanaman, umur berbunga, jumlah biji per rumpun, bobot polong isi per rumpun, jumlah biji per rumpun, dan bobot biji per rumpun. Qosim *et al*. (2013), menyatakan adanya fenotip yang lebih baik dibandingkan dengan genotipe lainnya pada tanaman cabai merah

untuk karakter buah, seperti diameter buah, jumlah buah per tanaman, jumlah buah per plot, bobot per buah, bobot buah per tanaman dan bobot buah per plot.

Adanya perbedaan antar genotip dipengaruhi oleh faktor genetik dan faktor lingkungan. Untuk menunjukkan apakah perbedaan/variasi tersebut lebih disebabkan oleh faktor genetik ataukah faktor lingkungan dapat ditelaah melalui luas sempitnya variabilitas genetik dan variabilitas fenotip. Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat bahwa semua karakter yang diamati mempunyai variabilitas fenotipik yang luas, kecuali untuk karakter panjang dan lebar biji. Seleksi mudah dilakukan pada karakter-karakter yang mempunyai variabilitas fenotip yang luas, tetapi keberhasilan seleksi dalam pemuliaan tanaman akan efektif bila variabilitas tersebut disebabkan oleh sumbangan variabilitas genetik yang luas. Karakter yang mempunyai variabilitas genetik yang luas sekaligus variabilitas fenotip yang luas adalah tinggi tanaman (4 dan 6 mst), jumlah cabang (4 mst dan saat panen), umur berbunga dan umur panen, jumlah polong per tanaman, bobot 100 butir, dan bobot biji per tanaman (hasil per tanaman), sedangkan yang mempunyai ragam genetik yang sempit adalah panjang dan jumlah biji per polong, tinggi tanaman umur 2 dan 8 mst, serta panjang dan lebar biji.

Semakin luas variabilitas genetik, maka semakin besar peluang keberhasilan seleksi dalam meningkatkan frekuensi gen yang diinginkan. Dengan kata lain, kesempatan untuk mendapatkan genotip yang lebih baik melalui seleksi semakin besar (Allard, 1960; Poespodarsono, 1988). Qosim *et al*. (2013) melaporkan karakter-karakter yang memiliki variabilitas genetik dan fenotipik yang luas pada cabai merah adalah tinggi tanaman, umur berbunga, diameter batang, lebar daun, panjang tangkai bunga, panjang tangkai daun, diameter buah, jumlah buah per tanaman, jumlah buah per plot, bobot per buah, jumlah buah per tanaman dan jumlah buah per plot.

Berdasarkan Tabel 1, seleksi karakter panjang polong, jumlah biji per polong, tinggi 2 mst dan 8 mst, serta panjang dan lebar biji tidak efektif, karena variabilitas fenotip yang tampak bukan disebabkan oleh ragam genetiknya, sekalipun hasil analisis ragam menunjukkan adanya pengaruh faktor genotip. Seleksi efektif dilakukan untuk karakter tinggi tanaman umur 4 atau 6 mst, jumlah cabang 4 mst, jumlah cabang saat panen, umur berbunga, umur panen, jumlah polong per tanaman, bobot 100 butir, dan bobot biji per tanaman (hasil per tanaman), jika nilai heritabilitasnya tinggi. Karakter panjang dan lebar biji tidak bervariasi, baik secara fenotipik maupun secara genetik sekalipun terdapat pengaruh faktor genotip.

Heritabilitas merupakan rasio antara ragam fenotip dengan ragam genetik atau disebut juga dengan daya waris. Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa karakter yang mempunyai nilai heritabilitas yang tinggi adalah tinggi tanaman umur 6 mst, jumlah cabang umur 4 mst dan saat panen, umur berbunga, umur panen, jumlah polong per tanaman, bobot 100 butir, dan hasil per tanaman. Karakter yang mempunyai nilai heritabilitas tergolong sedang adalah tinggi tanaman 2, 4, dan 8 mst, panjang biji, dan lebar biji, sedangkan karakter yang mempunyai nilai heritabilitas rendah adalah panjang polong dan jumlah biji per polong.

Karakter umur berbunga, umur panen, tinggi tanaman, jumlah polong per tanaman dan bobot biji per tanaman juga mempunyai nilai heritabilitas yang tinggi pada populasi F_2 tanaman kedelai (Barmawi *et al*., 2013). Tinggi tanaman, jumlah polong per tanaman, dan umur polong masak juga mempunyai heritabilitas yang tergolong tinggi, masing-masing 65,2 %, 58,6%, dan 52,4% (Hakim, 2010). Nilai heritabilitas yang tinggi menunjukkan bahwa suatu karakter lebih dikendalikan oleh faktor genetik daripada faktor lingkungan. Umur berbunga, bobot 100 butir dan jumlah cabang dalam penelitian ini mempunyai nilai heritabilitas yang tergolong tinggi sedangkan Barmawi *et al*. (2013) melaporkan nilai heritabilitas yang sedang pada tanaman kedelai. Panjang polong dan jumlah biji per polong pada penelitian ini mempunyai heritabilitas yang rendah, sama dengan yang dilaporkan oleh Hakim (2010). Qosim *et al*. (2013) melaporkan nilai heritabilitas yang tinggi pada t cabai merah untuk karakter tinggi tanaman, umur berbunga, diameter batang, diameter buah, jumlah buah per tanaman, jumlah buah per plot, bobot per buah, bobot buah per tanaman dan bobot buah per plot. setara dengan kedua tetua. Dari Tabel 1 dan 2 dapat dilihat bahwa karakter yang mempunyai variabilitas genetik yang luas dan heritabilitas yang tinggi adalah tinggi tanaman umur 6 mst, jumlah cabang 4 mst dan saat panen, umur berbunga dan umur panen, jumlah polong per tanaman, bobot 100 butir, dan bobot biji per tanaman, sedangkan karakter yang mempunyai ragam genetik yang sempit dan heritabilitas yang rendah adalah panjang polong dan jumlah biji per polong. Tinggi tanaman 2 mst, 8 mst, panjang biji, dan lebar biji mempunyai nilai heritabilitas yang sedang, sedangkan variabilitas genetik sempit. Tinggi 4 mst mempunyai nilai heritabilitas yang sedang dan variabilitas genetik luas. Semua karakter yang mempunyai nilai heritabilitas tinggi juga mempunyai variabilitas genetik yang luas. Dengan demikian, maka seleksi akan efektif dilakukan pada karakter umur 6 mst, jumlah cabang 4 mst dan saat panen, umur berbunga dan umur panen, jumlah polong per tanaman, bobot 100 butir, dan bobot biji per tanaman.

Tabel 2. Rekapitulasi nilai duga ragam genetik (V_g), ragam lingkungan (V_e), ragam fenotip (V_f dan heritabilitas (h^2) karakter galur-galur kacang nagara berdasarkan metode analisis komponen ragam dengan genotip sebagai perlakuan tunggal

Peubah	V_g	V_e	V_f	h^2	Kriteria h^2
Panjang Polong (cm)	0.01	0.47	0.48	2.64	Rendah
Jumlah Biji per Polong	0.06	0.45	0.51	11.30	Rendah
Tinggi 2 mst (cm)	0.76	1.24	2.00	38.17	Sedang
Tinggi 4 mst (cm)	51.48	54.47	105.95	48.59	Sedang
Tinggi 6 mst (cm)	562.19	495.37	1057.56	53.16	Tinggi
Tinggi 8 mst (cm)	524.18	927.89	1452.07	36.10	Sedang
Jumlah Cabang 4 mst	0.35	0.10	0.44	78.53	Tinggi
Jumlah Cabang panen	0.72	0.19	0.91	78.80	Tinggi
Umur Berbunga (hst)	1.74	0.97	2.71	64.19	Tinggi
Umur Panen (hst)	2.33	1.42	3.75	62.09	Tinggi
Jumlah Polong per Tan	12.34	5.50	17.74	68.18	Tinggi
Panjang Biji (mm)	0.05	0.1	0.15	32.62	Sedang
Lebar Biji (mm)	0.01	0.02	0.03	39.14	Sedang
Bobot 100 Butir (g)	0.73	0.3	1.03	70.83	Tinggi
Hasil per Tanaman (g)	37.94	1.13	39.07	97.11	Tinggi

Keterangan : $h^2 < 25\%$ = rendah; $h^2 = 25\% - 50\%$ = sedang; $h^2 > 50\%$ = tinggi

Senada dengan hasil penelitian ini, Jameela *et al*. (2014) juga melaporkan adanya karakter yang mempunyai variabilitas genetik yang luas dan nilai duga heritabilitas yang tinggi serta karakter yang mempunyai variabilitas genetik yang sempit dan mempunyai nilai duga heritabilitas yang rendah. Karakter umur awal berbunga, umur awal panen, jumlah polong per tanaman, dan berat polong per tanaman pada tanaman buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) memiliki variabilitas genetik luas dan nilai heritabilitas tinggi, sedangkan karakter diameter polong memiliki variabilitas genetik sempit dengan nilai heritabilitas rendah. Menurut Hatam dan Khan (2001), panjang polong, jumlah polong per tanaman, bobot 100 butir biji, dan indeks panen mempunyai peranan penting dalam menentukan hasil kacang hijau.

KESIMPULAN

1. Genotipe berpengaruh sangat nyata terhadap semua variabel, kecuali terhadap panjang polong dan jumlah biji per polong.
2. Karakter yang mempunyai ragam fenotip dan ragam genetik yang luas serta heritabilitas yang tinggi adalah tinggi tanaman umur 6 mst, jumlah cabang 4 mst dan saat panen, umur berbunga dan umur panen, jumlah polong per tanaman, bobot 100 butir, dan bobot biji per tanaman.
3. Karakter yang mempunyai nilai heritabilitas tinggi juga mempunyai ragam genetik yang luas.

DAFTAR PUSTAKA

Allard, RW, 1960. Principles of Plant Breeding. John Wiley and Sons Inc. New York.

Anderson, R.L., T.A.Bancroft. 1952. Statistical Theory in Research. Mc Graw Hill Book Company, New York, USA.

Ayalneh T, Habtamu Z, Amsalu A. 2012. Genetik variability, heritability and genetik advance in tef (Eragrotis tef (Zucc.) Trotter) lines at Sinana and Adaba. Int. J. Plant Breed. Genet. 6:40-46

Badrussaufari dan C. Nisa. 1999. Studi mikroskopik kromosom kacang nagara (*Vigna sp*.). Laporan penelitian. Fakultas Pertanian. Universitas Lambung Mangkurat. Banjarbaru.

Balai Informasi Pertanian (BIP) Banjarbaru. 1991. Brosur Bercocok Tanam Kacang Nagara. BIP Banjarbaru.

Barmawi M. 2007. Pola segregasi dan heritabilitas sifat ketahanan kedelai terhadap cowpea Mild Mottle Virus Populasi Wilis X MLG2521. J. HPT Tropika 7(1):48- 52 DOI:http://dx.doi.org/10.23960/j.hptt.17%25p

Barmawi, M., A.Yushardi, & N.Sa'diyah. 2013. Daya waris dan harapan kemajuan seleksi karakter agronomi kedelai generasi F2 hasil persilangan antara Yellow Bean dan Taichung. Jurnal Agro Tropika 1(1):20-24 DOI:http://dx.doi.org/10.23960/jat.v1il.1882

Borojevic, S. 1990. Principles and Methods of Plant Breeding. Elsevier Sci. Pub. Co. Inc. New York.

Fehr, W.R. 1987. Principles of Cultivar Development. Vol.I. Theory and Tecnique. Macmillan Publ. Co., New York.

Gomez, K.A. and A.A.Gomez. 1995. Statistical Procedures for Agricultural Research (Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian, alih bahasa: E.Syamsudin dan J.S. Baharsyah) Edisi ke-2. Universitas Indonesia Press. Jakarta.

Hadi, J. 2008. Kajian variabilitas tiga varietas kacang tunggak dan keberadaan Rhizobium indigen di lahan lebak Kalimantan Selatan. Buana Sains 8(2):167-178

Hakim, L. 2010. Ragam genetik, herttabilitas dan korelasi beberapa karakter agronomi pada galur F2 hasil persilangan kacang hijau (*Vigna radiata* (L.) Wilczek). Berita Biologi 10(1),23-32. DOI: http://dx.doi.org/10.14203/beritabiologi.v10i1.2047

Hanson, W.D. 1989. Standard error for heritability and expected selection response. Crop Sci. 29(6)::1561-1562. DOI:10.2135/cropsci1989.0011183X002900060051x

Haryono. 2013. Bab I. Kondisi dan Potensi Lahan Rawa di Indonesia. hal. 1-26 in Lahan Rawa Lumbung Pangan Masa Depan Indonesia. Balitbangtan, Bogor.

Hatam, M. dan A.Khan 2001. Correlation between grain yield and agronomic parameters in mungbean (*Vigna radiata* (L.) Wilczek).. Abstract. http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=PK_2000000374. Pakistan Journal of Biological Science 3(-):242-244

Jameela, H, A.N.Sugiharto dan A.Soegianto. 2014. Genetik variability and heritability of yield component characters in F2 population of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) derived from a cross between introduced and local variety . Jurnal Produksi Tanaman 2(4), 324-329. http://protan.studentjournal.ub.ac.id/index.php/protan/article/view/113

Mc.Whirter, K.S. 1979. Breeding of cross pollinated crops. p.79-110 In R.Knight (ed.) Plant Breeding. AAUCS. Brisbane.

Noor, G.M., Moehansyah, H., A.M.Jurindar, Supiyatna, R. Balantek, & Hamberan. 1993. Prospek pengembangan kacang nagara (*Vigna* sp.) di Kalimantan Selatan. Kalimantan Agrikultura 1(2):21-24.

Noor M & Noorginayuwati. 1998. Tinjauan dan Review Hasil Penelitian. hal. 383-395. Dalam Prosiding Lokakarya Strategi Pembangunan Pertanian Wilayah Kalimantan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertania. Banjarbaru.

Poehlman, J.M. 1979. Breeding Field Crop. AVI publishing Company Inc. Wetsport. Connecticut.

Poespodarsono S. 1988. Dasar-Dasar Ilmu Pemuliaan Tanaman. Pusat Antar Universitas Institut Pertanian Bogor. Bekerja sama dengan Lembaga Sumberdaya Informasi-IPB. Bogor..

Qosim, W.A., M.Rachmadi, J.M. Hamdani, dan I.Nuri. 2013. Penampilan fenotipik, variabilitas, dan heritabilitas 32 genotipe cabai merah berdaya hasil tinggi . J. Agron. Indonesia 41(2),140-146 DOI:http://dx.doi.org/10.24831/jai.v41i2.7519

Supiyatna. 1991. Kacang Nagara. Balai Informasi Pertanian. Banjarbaru. Kalimantan Selatan 5:1-2

Suriadikarta, D.A. & M.T. Sutriadi. 2007. Jenis-jenis lahan berpotensi untuk pengembangan pertanian di lahan rawa. Jurnal Litbang Pertanian 26(3),115-122

Seyoum, M.S., M.S. Alamerew & K. Bantee. 2012. Genetik variability, heritability, correlation coefficient and path analysis for yield related traits in upland rice (*Oryza sativa* L.). J. Plant Sci. 7:13-22. DOI:10.3923/jps.2012.

Wahdah, R. dan C. Nisa. 2011. Perbandingan Galur F7 Kacang nagara dengan rata-rata tetua dan dengan rata-rata populasi. Agroscientiae 18(1):44-50

Wahdah, R. dan C. Nisa dan H. Andriani. 2007. Pendugaan pewarisan kuantitatif beberapa karakter kacang nagara (*Vigna unguiculata ssp. cypindrica*). Agroscientiae (14):84–87.

Pengaruh Bokashi Kirinyu (*Chromolaena odorata* L.) dan Tingkat Cekaman Air terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Hijau

Sabariah[1], Gusti Rusmayadi[2], Dewi Erika Adriani[2*]
[1]Mahasiswa Program Studi Agronomi, Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat
[2]Dosen Program Studi Agronomi, Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat
email korespondensi : dewi.erika.adriani@ulm.ac.id

ABSTRACT

Mung beans is one of agriculture commodities which has an excellent prospect to develop in Indonesia, as it is the third important legume after soybean and peanuts. Additionally, mung bean has ability to survive in dry area in dry season. The purposes of this study are to identify interaction effect between bokashi and water stress level, and to identify the single effect of bokashi and water stress treatments. The experiment used two factors of Completely Randomized Design, with bokashi treatment (with and without kirinyu bokashi) as first factor and three levels of water stress as second factor, with three replications. The results showed that interaction effect between bokashi and water stress on plant height with the best treatment at b_1k_0 (bokashi + without water stress), and on the number of productive branches with the best treatment was also at b_1k_0 (bokashi + without water stress), yet not significantly different from b_1k_1 treatment (bokashi + 50% water stress) and b_0k_1 (without bokashi + 50% water stress). The single treatment of water stress level was affected the plant height, leaf area, root volume and grain dry weight. It could be concluded that mung beans is able to grow with good yield in water stress conditions (50% of field capacity), with or without bokashi kirinyu.

Keywords: Mung beans, bokashi, kirinyu, water stress, dry land

ABSTRAK

Kacang hijau (*Vigna radiata* L.) merupakan salah satu komoditas pertanian yang memiliki prospek sangat baik dikembangkan di Indonesia, karena termasuk tanaman legum terpenting ketiga setelah kedelai dan kacang tanah. Kelebihan kacang hijau dibandingkan kacang lainnya, mampu hidup di daerah kering, terutama di musim kemarau. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh interaksi bokashi dengan cekaman air, serta pengaruh perlakuan tunggal bokashi dan cekaman air. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap dua faktor, faktor pertama: bokashi dengan 2 taraf (tanpa bokashi, dan menggunakan bokashi kirinyu), dan faktor kedua tingkat cekaman air dengan 3 taraf, sehingga terdapat 6 kombinasi perlakuan dengan 3 ulangan. Hasil penelitian menunjukkan pengaruh interaksi bokashi dengan cekaman air terhadap tinggi tanaman dengan perlakuan terbaik pada b_1k_0 (bokashi + tanpa cekaman air) dan pada jumlah cabang produktif perlakuan terbaik juga pada b_1k_0 (bokashi + tanpa cekaman air), namun tidak berbeda dengan perlakuan b_1k_1 (bokashi + cekaman air 50%) dan b_0k_1 (tanpa bokashi + cekaman air 50%). Perlakuan tunggal cekaman air berpengaruh pada tinggi tanaman umur, luas daun, volume akar dan hasil biji kering. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa tanaman kacang hijau dapat tumbuh dan memberikan hasil yang baik pada kondisi cekaman air 50%, dengan ataupun tanpa bokashi kirinyu.

Kata kunci: kacang hijau, bokashi, kirinyu, cekaman air, lahan kering

PENDAHULUAN

Kacang hijau (*Vigna radiata* L.) merupakan salah satu komoditas pertanian yang memiliki prospek sangat baik dikembangkan di Indonesia. Kacang hijau menjadi komoditas tanaman legum terpenting ketiga setelah kedelai dan kacang tanah. Setiap 100 g biji kacang hijau mengandung 345 kalori, 22 g protein, 1,2 g lemak, 62,9 g karbohidrat, 125 mg kalsium, 320 mg fosfor 6,7 mg besi, 157 SI vitamin A, 0,64 mg vitamin B 1, 6 mg vitamin C dan 10 g air (Evita, 2007).

Kandungan vitamin dan mineral yang tinggi ini menyebabkan permintaan terus meningkat untuk konsumsi dan industri olahan (Kementerian Pertanian, 2012). Berdasarkan data statistik Kementrian Pertanian (2016), permintaan konsumsi kacang hijau selama lima tahun (2011-2015) peningkatannya sebesar 38.000 ton/tahun.

Kelebihan kacang hijau dengan kacang lainnya, yaitu mampu hidup di daerah kering, bahkan di musim kemarau tanaman kacang hijau mampu bertahan hidup. Selain mampu bertahan hidup di lahan kering, kacang hijau juga relatif tahan terhadap hama dan penyakit (Hartono, 2012).

Tanah ultisol termasuk bagian terluas dari lahan kering di Indonesia, yaitu sekitar 45,8 juta ha dan di Kalimantan Selatan pada umumnya memiliki lahan kering seluas 1.256.648 ha (Leolasta, 2007). Tanah ultisol dikenal sebagai tanah dengan kandungan hara, bahan organik dan pH rendah. Hardjowigeno (1993) mengemukakan bahwa kandungan unsur hara seperti P dan K sering kahat pada tanah ultisol, sehingga tanaman tumbuh kurang baik. Kendala yang ada pada tanah ultisol dapat dikurangi dengan meningkatkan keberadaan bahan organik (Ardjasa, 1994). Bahan organik dibutuhkan dalam jumlah tinggi, yaitu 20 ton/ha (Refliaty *et al*, 2011). Menurut Susanto (2002) pemberian bahan organik dalam budidaya tanaman sayuran berperan penting dalam peningkatan produktivitasnya. Bahan organik bermanfaat untuk menyuburkan dan menggemburkan tanah yang sesuai bagi pertumbuhan sayuran serta lebih menguntungkan karena lebih ramah lingkungan dan tidak mengganggu kesehatan manusia bila dibandingkan dengan penggunaan bahan kimia.

Bokashi dapat dibuat dari sisa-sisa tanaman seperti daun kirinyu. Kirinyu (*Chromolaena odorata*) merupakan tanaman liar yang berpotensi sebagai sumber bahan organik (pupuk hijau) yang ketersediaannya cukup melimpah di beberapa sentra produksi tanaman sayuran (Sudiarto dan Gusmaini, 2004).

Kebutuhan air tanaman kacang hijau relatif rendah dibandingkan dengan tanaman legum lainnya. Tanaman kacang hijau lebih toleran terhadap kekeringan dengan kebutuhan air sekitar 700–900 mm per tahun. Akan tetapi, pengairan tetap menjadi hal penting bagi pertumbuhan dan produksi optimal kacang hijau (Isnawati, 2013).

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di rumah kaca Balai Penelitian Lahan Rawa (BALITTRA) jalan Kebun Karet, Loktabat Utara, Banjarbaru 70712 Kalimantan Selatan dari bulan Maret 2019 sampai dengan bulan Juni 2019. Bahan yang digunakan adalah tanah ultisol, benih kacang hijau Vima-1, air, daun kirinyu, pupuk kandang kotoran ayam, sekam, dedak, EM4, gula molase, insektisida, pupuk Urea, SP36 dan KCL. Alat yang digunakan adalah cangkul, polybag, terpal, kamera, kertas label, ayakan, gembor, timbangan, meteran, neraca analitik, gelas ukur, pinset dan alat tulis.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial. Faktor pertama ada 2 taraf yaitu tanpa pemberian bokashi (b_0) dan pemberan bokashi (b_1), sedangkan faktor kedua ada 3 taraf yaitu tanpa cekaman air (k_0), cekaman air 50% (k_1) dan cekaman air 75% (k_2).

Tahapan pelaksanaan penelitian yaitu pembuatan bokashi daun krinyu, persiapan media tumbuh, pemberian bokashi, pemberian pupuk dasar, penanaman dan pemeliharaan. Pengamatan dilakukan setelah tanaman berumur 14 HST sampai panen. Peubah yang di amati yaitu tinggi tanaman, luas daun, jumlah cabang produktif, jumlah polong pertanaman, jumlah biji perpolong, berat 100 biji, waktu muncul bunga pertama, volume akar dan hasil biji kering.

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan diuji kehomogenan ragamnya dengan menggunakan uji kehomogenan ragam Barlett. Jika data homogen maka dilanjutkan analisis ragam (ANOVA), tetapi jika tidak homogen maka dilakukan transformasi data agar data menjadi homogen dan selanjutnya dilakukan analisis ragam. Analisis ragam dengan uji F pada taraf kesalahan 5%. Jika hasil analisis ragam berpengaruh nyata dan sangat nyata maka dilanjutkan dengan uji Beda Nilai Tengah (BNT).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat interaksi pemberian bokashi dengan cekaman air terhadap tinggi tanaman umur 28 HST dan 35 HST. Rata-rata pengaruh interaksi bokashi dengan cekaman air (K) dan interaksi bokashi dengan cekaman air (BxK) terhadap tinggi tanaman 28 HST dan 35 HST dapat di lihat pada Tabel 1.

Berdasarkan hasil uji BNT pada Tabel 1 tersebut kombinasi pada pemberian bokashi dengan pemberian air pada kondisi kapasitas lapang atau tanpa cekaman (b_1k_0) menunjukkan tinggi tanaman tertinggi dan berbeda nyata dengan semua kombinasi perlakuan lain khususnya pada umur 35 HST.

Tabel 1. Rata-rata pengaruh interaksi bokashi dengan cekaman air terhadap pertumbuhan tinggi tanaman kacang hijau pada 28 HST dan 35 HST

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)	
	28 HST	35 HST
b_0k_0	32,33ab	43,78b
b_0k_1	37,00cd	50,00d
b_0k_2	33,11b	42,44b
b_1k_0	38,56d	53,78e
b_1k_1	35,56c	47,33c
b_1k_2	30,89a	39,33a

Keterangan : Rata-rata yang mempunyai tanda superskrip sama menunjukkan tidak berbeda berdasar Uji BNT pada taraf nyata (α) = 0,05

Selanjutnya terdapat pengaruh perlakuan tunggal cekaman air terhadap tinggi tanaman pada umur 21 HST, 28 HST dan 35 HST dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata pengaruh cekaman air terhadap pertumbuhan tinggi tanaman (cm) kacang hijau pada 21 HST, 28 HST dan 35 HST.

Pengaruh Cekaman Air	Tinggi Tanaman (cm)		
	21 HST	28 HST	35 HST
k_0 = tanpa cekaman	26,11ab	35,4b	48,8b
k_1 = cekaman 50%	27,22b	36,6b	48,7b
k_2 = cekaman 75%	24,89a	32a	40,9a

Keterangan : Rata-rata yang mempunyai tanda superskrip sama menunjukkan tidak berbeda berdasar Uji BNT pada taraf nyata (α) = 0,05

Berdasarkan hasil uji BNT pada Tabel 2 tersebut dapat di lihat bahwa pada cekaman 75% menunjukkan tinggi tanaman terendah, sedangkan tinggi tanaman tertinggi pada perlakuan cekaman 50% dan tidak berbeda dengan perlakuan tanpa cekaman.

Luas Daun per Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan tidak terdapat pengaruh interaksi dan pengaruh tunggal bokashi terhadap luas daun pada umur 56 HST, namun terdapat pengaruh cekaman air terhadap luas daun. Rata-rata pengaruh cekaman air terhadap luas daun dapat dilihat Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata pengaruh cekaman air terhadap luas daun kacang hijau pada 56 HST

Pengaruh Cekaman Air	Luas Daun (cm)
k_0 = tanpa cekaman	1133,38c
k_1 = cekaman 50 %	958,83b
k_2 = cekaman 75 %	776,22a

Keterangan : Rata-rata yang mempunyai tanda superskrip sama menunjukkan tidak berbeda berdasar Uji BNT pada taraf nyata (α) = 0,05

Pada Tabel 3 tersebut terlihat perlakuan tanpa cekaman air memiliki luas daun terluas dan berbeda nyata dengan perlakuan cekaman air 50% dan 75%.

Jumlah Cabang Produktif

Hasil analisis ragam terhadap jumlah cabang produktif menunjukkan pengaruh tunggal pemberian bokashi (B) tidak berpengaruh nyata, sedangkan pengaruh tunggal cekaman air (K) serta interaksi bokashi dengan cekaman air (BxK) berpengaruh nyata. Rata-rata pengaruh interaksi bokashi dengan cekaman air terhadap cabang produktif dapat dilihat Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata pengaruh interaksi bokashi dengan cekaman air terhadap jumlah cabang produktif kacang hijau

Perlakuan	Jumlah Cabang Produktif
b_0k_0	3,67a
b_0k_1	4,72ab
b_0k_2	3,44a
b_1k_0	6,33b
b_1k_1	4,33ab
b_1k_2	3,11a

Keterangan : Rata-rata yang mempunyai tanda superskrip sama menunjukkan tidak berbeda berdasar Uji BNT pada taraf nyata (α) = 0,05

Pada Tabel 4 tersebut dapat dketahui pemberian bokasi dengan kondisi air tanpa cekaman (b_1k_0) menunjukkan jumlah cabang produktif terbanyak, namun tidak berbeda dengan kondisi cekaman 50% yang diberikan bokashi (b_1k_1) maupun tanpa bokashi (b_0k_1).

Selanjutnya terdapat pengaruh perlakuan tunggal cekaman air terhadap jumlah cabang produktif, yang dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 5. Rata-rata pengaruh cekaman air terhadap jumlah cabang produktif

Pengaruh Cekaman Air	Jumlah Cabang Produktif
k_0 = tanpa cekaman	5,0b
k_1 = cekaman 50 %	4,53ab
k_2 = cekaman 75 %	3,28a

Keterangan : Rata-rata yang mempunyai tanda superskrip sama menunjukkan tidak berbeda berdasar Uji BNT pada taraf nyata (α) = 0,05

Pada Tabel 5 dapat di ketahui jumlah cabang produktif pada kondisi tanpa cekaman air (k_0) menunjukkan jumlah cabang produktif tertinggi, tidak berbeda dengan cekaman air 50% (k_1).

Volume Akar

Hasil analisis ragam terhadap volume akar menunjukkan pemberian bokashi (B) dan interaksi bokashi dengan cekaman air (BxK) masing-masing tidak berpengaruh nyata, sedangkan perlakuan tunggal cekaman air berpengaruh nyata. Rata-rata pengaruh cekaman air terhadap volume akar dapat dilihat Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata pengaruh cekaman air terhadap volume akar kacang hijau

Pengaruh Cekaman Air	Volume Akar (ml)
k_0 = tanpa cekaman	1,94b
k_1 = cekaman 50 %	1,44ab
k_2 = cekaman 75 %	0,97a

Keterangan : Rata-rata yang mempunyai tanda superskrp sama menunjukkan tidak berbeda berdasar Uji BNT pada taraf nyata (α) = 0,05

Pada Tabel 6 dapat di ketahui jumlah volume akar pada kondisi tanpa cekaman air (k_0) menunjukkan volume akar tertinggi, tidak berbeda dengan cekaman air 50% (k_1).

Hasil Biji Kering

Hasil analisis ragam terhadap hasil biji kering menunjukkan pemberian bokashi (B) dan interaksi bokashi dengan cekaman air (BxK) masing-masing tidak berpengaruh nyata, sedangkan perlakuan tunggal cekaman air berpengaruh nyata. Rata-rata pengaruh cekaman air terhadap hasil biji kering dapat dilihat Tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata pengaruh cekaman air terhadap hasil biji kering kacang hijau

Pengaruh Cekaman Air	Hasil Biji Kering (t/ha)
k_0 = tanpa cekaman	0,67b
k_1 = cekaman 50 %	0,51ab
k_2 = cekaman 75 %	0,32a

Keterangan : Rata-rata yang mempunyai tanda superskrip sama menunjukkan tidak berbeda berdasar Uji BNT pada taraf nyata (α) = 0,05

Pada Tabel 7 dapat di lihat bahwa hasil biji kering pada kondisi tanpa cekaman (k_0) menunjukkan hasil tertinggi dan tidak berbeda dengan perlakuan cekaman 50% (k_1).

Pengaruh Interaksi Bokashi dan Cekaman Air Terhadap Pertumbuhan Tanaman

Tinggi tanaman pada umur 28 HST dan 35 HST. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan pemberian bokashi dengan kondisi tanpa cekaman (100% kapasitas lapang) memperoleh hasil pengamatan tinggi tanaman yang sesuai dengan deskripsi (Lampiran 1). Diduga dengan penambahan bokashi dengan kebutuhan air terpenuhi tanaman dapat tumbuh dengan baik sehingga tanaman memiliki tinggi tanaman yang sesuai dengan deskripsi. Yusniwati (2008) mengemukakan bahwa cekaman kekeringan yang terjadi pada fase vegetatif menghambat pertumbuhan tanaman, menurunkan pembelahan, dan perpanjangan sel.

Hal ini juga dikemukakan oleh Sinay (2015) bahwa pada tahap pertumbuhan vegetatif, air digunakan oleh tanaman untuk pembelahan dan pembesaran sel yang terwujud dalam pertambahan tinggi tanaman, dan perbanyakan daun. Menurut Hanum (2008), salah satu fungsi dari bokashi kirinyu adalah sebagai bahan pembangun tubuh tanaman. Hara dan air di dalam tanah diserap dalam bentuk ion. Jika tanaman kekurangan dari salah satu unsur tersebut maka tanaman akan mengalami gejala defisiensi yang berakibat pada penghambatan pertumbuhan tinggi tanaman.

Jumlah cabang produktif. Hasil penelitian menunjukkan interaksi perlakuan bokashi dengan cekaman air berpengaruh nyata terhadap jumlah cabang produktif. Dapat dilihat bahwa perlakuan dengan ditambahkannya bokashi dengan tanpa cekaman (b_1k_0) merupakan hasil pengamatan jumlah cabang produktif tertinggi (6 cabang), namun tidak berbeda dengan perlakuan tanpa diberikan bokashi dengan cekaman 50% (b_0k_1) dan perlakuan diberikan bokashi dengan cekaman 50% (b_1k_1), sedangkan pada perlakuan diberikannya bokashi dengan cekaman 75% kapasitas lapang (b_1k_0) merupakan hasil pengamatan terendah (3 cabang).

Hal ini diduga meskipun tanaman diberikan bokashi tetapi jika adanya penurunan suplai air yang diberikan ke tanaman maka akan mempengaruhi pertumbuan tanaman, yaitu perkembangan tanaman terhambat sehingga tidak dapat membentuk cabang yang menghasilkan polong secara maksimal. Herawati & Setiamihardja (2000) melaporkan metabolisme tanaman terhadap cekaman air adalah terjadinya perubahan morfologis dan fisiologis tanaman. Hartati (2000) juga menyebutkan bahwa tanpa adanya aliran fotosintat yang memadai akan menghambat pertumbuhan dan perkembangan tanaman menjadi dewasa, sehingga dengan kurang tersedianya air jumlah cabang tanaman akan menjadi sedikit.

Pengaruh Cekaman Air Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman

Tinggi tanaman umur 21 HST, 28 HST dan 35 HST. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan tunggal cekaman air berpengaruh nyata pada umur 21 HST. Berdasarkan Tabel 5 dapat di lihat bahwa cekaman 75% menunjukkan tinggi tanaman terendah, sedangkan tinggi tanaman tertinggi pada perlakuan cekaman 50% dan tidak berbeda dengan perlakuan tanpa cekaman. Hal ini diduga bahwa dengan tercukupinya kebutuhan air tanaman maka tanaman dapat melakukan elongasi batang dengan baik. Wahb-Allah et al. (2011), menyatakan bahwa volume pemberian air yang sedikit akan menyebabkan penurunan tinggi tanaman. Menurut Pervez et al. (2009), tanaman yang tidak tercekam menghasilkan tinggi tanaman yang paling tinggi dibandingkan yang tercekam.

Luas daun per tanaman pada umur 56 HST. Hasil penelitian menunjukkan bahwa luas daun tanaman terluas yaitu pada perlakuan tanpa cekaman (k_0), sedangkan luas daun terendah pada perlakuan cekaman 75%

(k_2). Mardiati (2007) menyatakan, kekeringan air dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Salisbury & Ross (1995) dalam Sa'adah (2016) menyatakan bahwa tanaman yang kekurangan air akan menjadi lebih kerdil, daun menjadi lebih sedikit dan helainya kecil. Herawati & Setiamihardja (2000) juga menyatakan, tanaman akan memperlihatkan respon terhadap kekeringan air. Kekeringan dapat menyebabkan gugurnya daun, sebagai respon tanaman dalam usaha mengurangi kehilangan. Setelah terjadi kekeringan pada umumnya tanaman mengalami recoveri dengan percepatan pertumbuhan, akan tetapi ukuran luas daun lebih kecil dibanding dengan tanaman dalam keadaan normal.

Jumlah cabang produktif. Jumlah cabang merupakan variabel penting dalam penelitian, sebab pada cabang akan muncul bunga sehingga apabila cabang yang terbentuk cukup banyak maka hasil akan berbanding lurus. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan tunggal cekaman air berpengaruh nyata terhadap jumlah cabang produktif. Berdasarkan Tabel 8 dapat di lihat bahwa cekaman 75% menunjukkan jumlah cabang produktif terendah, sedangkan jumlah cabang produktif tertinggi pada perlakuan tanpa cekaman dan tidak berbeda dengan perlakuan cekaman 50%.

Hal ini disampaikan oleh Barus, *et al* (2014) bahwa komoditas kacang hijau memiliki keunggulan lebih tahan terhadap kekeringan. Namun dengan cekaman air yang lebih tinggi (75%) tanaman akan terganggu metabolisme dan pertumbuhannya yang menyebabkan penurunan jumlah cabang. Hartati (2000) menyebutkan bahwa tanpa adanya aliran fotosintat yang memadai akan menghambat pertumbuhan dan perkembangan tanaman menjadi dewasa, sehingga dengan kurang tersedianya air jumlah cabang tanaman akan menjadi sedikit.

Volume akar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan tunggal cekaman air memberikan pengaruh nyata terhadap volume akar, dapat dilihat pada perlakuan tanpa cekaman (k_0) tidak berbeda dengan cekaman 50% (k_1) dan volume akar lebih besar dibandingkan dengan cekaman 75% (k_2). Hal ini diduga karena tanaman kacang hijau mampu tumbuh dengan baik meskipun dalam kondisi cekaman 50%. Dimana kandungan air tanah sangat mempengaruhi transpor hara kepermukaan akar dengan cara mempengaruhi difusi dan aliran massa air ke akar. Dengan adanya air yang cukup selama pertumbuhan tanaman, maka proses penyerapan unsur hara dan laju fotosintesis lancar, sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Ditambahkan oleh Goldworthy & Fisher (1996) pembagian asmilat pada fase vegetatif diarahkan ke batang, sehingga menunjang pertumbuhan tanaman bagian daun dan akar.

Hasil biji kering. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan tunggal cekaman air berpengaruh nyata terhadap hasil biji kering, dapat dilihat bahwa dalam keadaan tanpa cekaman (k_0), tanaman kacang hijau dapat menghasilkan biji kering tertinggi dan tidak berbeda dengan kondisi cekaman 50% (k_1), sedangkan pada perlakuan cekaman 75% (k_2) mengasilkan biji kering paling rendah.

Liu *et al.*, (2004) menyatakan bahwa cekaman kekeringan akan menyebabkan menurunnya potensial air sehingga metabolisme karbohidrat rendah di dalam polong dan menyebabkan polong gugur pada kacang kedelai. Frederick *et al*., (2001) melaporkan bahwa tanaman kedelai yang mengalami cekaman kekeringan berdampak terhadap kemampuan tanaman tersebut untuk berfotosintesis, sehingga menurunkan jumlah polong dan jumlah biji yang pada akhirnya menurunkan produksi. Andi (2016) juga mengemukakan bahwa cekaman kekeringan pada fase generatif menyebabkan penurunan pada hasil tanaman kedelai seiring dengan semakin meningkatnya cekaman air. Hal ini sejalan dengan pernyataan Somaatmadja (1985), bahwa bila terjadi kekurangan air pada masa pembentukan bunga, pembentukan polong dan pengisian polong pada tanaman kedelai akan menyebabkan sedikit biji yang terbentuk, biji yang dihasilkan kecil-kecil sehingga bobot dari biji berkurang.

KESIMPULAN

1. Terdapat pengaruh interaksi antara pemberian bokashi dengan tingkat cekaman air terhadap peubah tinggi tanaman dan jumlah cabang produktif, dan pengaruh tunggal tingkat cekaman air terhadap peubah tinggi tanaman, luas daun, jumlah cabang produktif, volume akar dan hasil biji kering.
2. Pemberian air dalam budidaya tanaman kacang hijau dilahan kering dapat di minimalkan sampai dengan kondisi 50% dari kapasitas lapang, karena pada kondisi tersebut tanaman kacang hijau tetap dapat menghasilkan jumlah cabang produktif dan biji kering yang sama dengan kondisi air kapasitas lapang.

DAFTAR PUSTAKA

Andi, S. 2016. Respons Tanaman Kedelai Terhadap (*Glycine max* L.) Cekaman Kekeringan Paada Fase Vegetatif Dan Generatif. Tesis. Bogor: Program Pascasrjana, Institut Pertanian Bogor.

Ardjasa, W.S. 1994. Peningkatan Produktivitas Lahan Kering Marginal Melalui Pemupukan Fosfat Alam dan Bahan Organik Berlanjut Pada Pola: Padigogo-Kedelai-Kacang Tungkak. Prosiding Seminar Nasional. Pengembangan Wilayah Lahan Kering Bagian I. Lembaga Penelitian Universitas Lampung.

Barus, W. A., Khair, K., Siregar, M. A. 2014. Respon Pertumbuhan dan Produksi Kacang Hijau (*Phaseolus aureus* L.) Akibat Penggunaan Pupuk Organik Cair dan Pupuk TSP. Jurnal Agrium 19 (1) : 1-11.

Evita. 2007. Pengaruh beberapa dosis kompos sampah kota terhadap pertumbuhan dan hasil kacang hijau. Jurnal agronomi. 13 No. 2, Juli – Desember 2009.

Frederick, J.R., C.R. Camp, and P. J. Bauer. 2001. Drought-stress effects on branch and mainstem seed yield and yield components of determinate soybean. *Crop Sci*. 41:759–763.

Goldsworthy, P. R and N. M. Fisher. 1996. Fisiologi Tanaman Budidaya Tropik, Diterjemahkan oleh Tohari. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.

Hanum, chairani. 2008. Teknik Budidaya Tanaman Jilid1 Untuk SMK. Jakarta. Departemen Pendidikan Nasional.

Hardjowigeno, S. 1993. Klasifikasi Tanah dan Padohenesis. Akademika Pressindo, Jakarta. 2003. Ilmu Tanah. Akademi Pressindo. Jakarta.

Hartati S. 2000. Penampilan genotip tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum mill*.) hasil mutasi buatan pada kondis stress air dan kondisi optimal. Agric Sci 2(2): 35–42.

Herawati, T dan R. Setiamihardja. 2000. *Diktat Kuliah Pemuliaan Tanaman Lanjutan*. Program Pengembangan Kemampuan Peneliti Tingkat S1 non pemuliaan, ilmu dan teknologi pemuliaan. Fakultas Pertanian Universitas Padjajaran, Bandung.

Isnawati, L. 2013. Pengaruh Ketebalan Mulsa Jerami dan Frekuensi Irigasi terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.). Skripsi. Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor. 29 hlm.

Kementerian Pertanian. 2012. Kacang Hijau. Buletin Direktorat Budidaya Aneka Kacang dan Umbi.

Leolasta. 2007. Pengaruh Bokashi Kotoran Ayam dan Pupuk Fosfat Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Jahe (*Zingiber officinale Rose*) Kultivar Merah Pada Tanah Ultisol. Tesis. Pasca Sarjana Universitas Lambung Mangkurat. Banjarbaru.

Liu, F., C.R. Jensen, M.N. Andersen. 2004. Drought Stress Effect on Carbohydrat Concentration in Soybean Leaves and Pods During Early Reproductive Development: Its Implication in Altering Pod Set. *Field Crops Research* 86 (2004) 1–13.

Mardiati, Tri. 2007. *Respon Morfofisiologis Beberapa Varietas Kacang Tanah (Arachis hypogaea L.) Terhadap Cekaman Kekeringan*. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.

Refliaty, G. Tampubolon, & Hendriansyah. 2011. Pengaruh pemberian kompos sisa biogas Kotoran sapi terhadap perbaikan beberapa sifat fisik Ultisol dan hasil kedelai (*Glycine max* (L.) Merill). J. Hidrolitan 2(3):103-114.

Salisbury, F. B. dan C. W. Ross. 1995. Fisiologi Tumbuhan. ITB Press. Bandung.

Sinay, Hermalina. 2015. *Pengaruh Perlakuan Cekaman Kekeringan Terhadap Pertumbuhan dan Kadungan Prolin pada Fase Vegetatif Beberapa Kultivar Jagung Lokal dari Pulau Kisar Maluku di Rumah Kaca*. Ambon: Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Pattimura Ambon.

Somaatmadja, S. 1985. *Peningkatan produksi kedelai melalui perakitan varietas*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Tanaman Pangan Bogor.

Susanto, R. 2002. Penerapan Pertanian Organik. Pemasyarakatan dan Pengembangannya. Yogyakarta.

Sudiarto dan Gusmaini. 2004. Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian Indonesia. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian.

Uji Organoleptik Klon-Klon Daun Ubi Kayu Sayur

Setyo Dwi Utomo[1)*], Krisna Deni Yolanda Napitupulu[1)], Sunyoto[1)], & Subeki[2)]
[1)]Jurusan Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian Universitas Lampung
[2)]Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Lampung
Jl. Prof. Dr. Soemantri Brodjonegoro No. 1 Bandar Lampung 35141
email korespondensi: setyo.dwiutomo@fp.unila .ac.id

ABSTRACT

Cassava leaves can be consumed as vegetable and edible sheets or nori. The objective of this study was to evaluate organoleptically the leaves of eight of cassava (*Manihot esculenta*) clones and one wild species of cassava, *Manihot glaziovii*. Experiment was arranged using randomized complete block design with three replications. The treatment was cassava genotypes consisted of eight cassava clones (UNILA UK-1, SL 104, SL 36, SL 30, BL 8-1, KLB-1, UJ 3, UJ 5) and one cassava wild species, *M. glaziovii*. Variables observed were the scores of leaf color, aroma, taste, and preference; the scores of the four variables were 1, 2, 3, 4, and 5; five was the best. The results indicated that clone UNILA UK-1 showed the highest score for color (4.65), aroma (3.58), taste (2.08), and preference (3.57).

Keywords: cassava clones, leaf vegetables, *Manihot esculenta*, nori, organoleptic,

ABSTRAK

Daun ubi kayu dapat digunakan sebagai sayur dan nori. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi secara organoleptik daun klon-klon ubi kayu. Percobaan menggunakan yaitu rancangan acak kelompok (RAK) yang terdiri atas tiga ulangan. Perlakuan berupa genotipe ubi kayu yaitu delapan klon ubi kayu budidaya (*Manihot esculenta*) (UNILA UK-1, SL 104, SL 36, SL 30, BL 8-1, KLB-1, UJ 3, UJ 5) dan satu spesies kerabat (*Manihot glaziovii*). Variabel yang diamati adalah skor warna daun, aroma, rasa, dan kesukaan; skor lima variabel tersebut 1 – 5, 5 yang terbaik. Klon UNILA UK-1 menunjukkan skor uji organoleptik yang tinggi berdasarkan variabel warna daun, aroma, rasa, dan kesukaan berturut-turut 4,65; 3,58; 2,08; skor 3,57.

Kata kunci: klon ubi kayu, *Manihot esculenta*, nori, organoleptik, sayur daun

PENDAHULUAN

Ubikayu (*Manihot esculenta* Crantz) merupakan komoditas utama Provinsi Lampung dan Indonesia. Berdasarkan urutan produsen ubi kayu di dunia, Indonesia adalah produsen ubi kayu terbesar ke-4 di dunia setelah Nigeria, Brazil, dan Thailand. Lampung merupakan provinsi produsen ubi kayu terbesar Indonesia. Pada tahun 2014, 304.487 hektar atau 30% dari luas areal tanam ubikayu di Indonesia; rata-rata produktivitas ubikayu di Lampung sebesar 26,5 ton/ha (BPS, 2016). Ubi kayu merupakan sumber makanan pokok dan bahan baku industri, yaitu sebagai bahan baku pembuatan tepung tapioka, makanan ternak, dan bioenergi/bioetanol. Daun ubi kayu mengandung serat, vitamin A, karbohidrat, dan asam amino yang penting bagi tubuh. Daun ubi kayu dapat digunakan sebagai sayur daun dan olahan makanan lain, misalnya nori. Nori adalah lembaran tipis yang dikeringkan atau dipanggang. Nori dapat dikonsumsi secara langsung sebagai makanan ringan, juga sebagai penyedap bumbu masakan khas Jepang. Selain itu, nori sering dimanfaatkan sebagai makanan diet karena memiliki kandungan nutrisi yang tinggi. Kandungan protein nori mencapai 25 – 50% berat kering, lemak 2 – 3% berat kering, dan berbagai macam vitamin (Urbano and Goni, 2002).

Program perakitan varietas unggul ubi kayu Universitas Lampung (Utomo *et al*., 2016) sudah menghasilkan klon-klon unggul yang daunnya sesuai untuk sayur dan nori . Dalam rangka menyeleksi kesesuaian tersebut, perlu dilakukan uji organoleptik untuk menentukan klon yang menghasilkan daun untuk sayur dan bahan olahan yang paling disukai. Uji organoleptik mengevaluasi bahan makanan menggunakan indera manusia berdasarkan skor dan kesukaan untuk menentukan kualitas suatu produk. Uji tersebut merupakan metode yang sederhana yaitu dengan menguji warna, bentuk, rasa, dan kesukaan. Evivie *et al*. (2015) melakukan uji organoleptik bola daging kedelai yang ditambahkan daun kelor. Uji organoleptik juga dilaporkan untuk mengevaluasi daya terima konsumen terhadap produk brownie menggunakan bahan baku tepung ubi kayu (Pulungan *et al*., 2013) dan daya terima konsumen terhadap biskuit (Fatimah *et al*., 2013). Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi secara organoleptik daun klon-klon ubi kayu.

BAHAN DAN METODE

Percobaan menggunakan rancangan acak kelompok yang terdiri atas tiga ulangan. Perlakuan berupa genotipe ubi kayu yaitu delapan klon ubi kayu budidaya (*Manihot esculenta*) (UNILA UK-1, SL 104, SL 36, SL 30, BL 8-1, KLB-1, UJ 3, UJ 5) dan satu spesies kerabat (*Manihot glaziovii*) (Tabel 1). Stek ubi kayu klon-klon tersebut ditanam di lahan Kampus Universitas Lampung, Gedong Meneng, Bandar Lampung pada bulan Oktober 2017 dengan jarak 100 x 50 cm. Pupuk NPK (16-16-16) kg/ha dan Urea (N = 46%) 200 kg/ha diberikan satu bulan setelah tanam. Uji organoleptik dilakukan menggunakan lima daun teratas yang dipanen dari tanaman yang berumur 5 – 7 bulan setelah tanam.

Tabel 1. Deskripsi singkat klon-klon ubi kayu (Fukuda *et al*., 2010) yang daunnya dievaluasi secara organoleptik

No.	Nama Klon	Deskripsi singkat
1	SL 30	F1 keturunan tetua betina klon Sayur Liwa, memiliki bentuk lobus daun tengah linier, warna pucuk daun ungu, warna permukaan atas tangkai daun merah kehijauan, warna permukaan bawah tangkai daun hijau kemerahan, dan warna tangkai batang merah kecoklatan
2	SL 36	F1 keturunan tetua betina klon Sayur Liwa, memiliki bentuk lobus daun tengah linier, warna pucuk daun hijau tua, warna permukaan atas tangkai daun hijau, warna permukaan bawah tangkai daun hijau kemerahan, dan warna batang ungu.
3	SL 104	F1 keturunan tetua betina klon Sayur Liwa, memiliki bentuk lobus daun tengah linier, warna pucuk daun hijau muda, warna permukaan atas tangkai daun hijau, warna permukaan bawah tangkai daun hijau muda, dan warna batang orange.
4	UJ 5	Varietas unggul introduksi dari Thailand (klon KU 50), berdaya hasil dan berkadar pati tinggi. Bentuk lobus daun tengah elips
5	BL 8-1	F1 keturunan tetua betina Bayam Liwa memiliki bentuk lobus daun tengah linier, warna pucuk daun hijau muda, warna permukaan atas tangkai hijau, warna permukaan bawah tangkai hijau, dan warna batang abu-abu.
6	UJ 3	Varietas unggul nasional, berkadar pati tingggi, berumur genjah (umur panen 7 bulan) yang memiliki bentuk lobus daun tengah elips, warna pucuk daun hijau, warna tangkai daun atas hijau kemerahan, warna tangkai bawah hijau kekuningan, dan warna tangkai batang abu-abu.
7	KLB-1	F1 keturunan tetua betina klon Kelumbayan, memiliki bentuk lobus daun tengah linier, warna permukaan atas tangkai daun merah, warna permukaan bawah tangkai daun hijau kemerahan, dan warna batang hijau tua
8	UNILA UK-1	F1 keturunan tetua betina klon Sayur Liwa, memiliki bentuk lobus daun linier, warna pucuk daun hijau keunguan, warna permukaan atas tangkai daun hijau, warna permukaan bawah tangkai daun hijau kemerahan, dan warna batang hijau

Uji organoleptik yang dilakukan meliputi warna, rasa, aroma, dan kesukaan terhadap daun ubi kayu muda yang sudah dimasak dalam air mendidih lima menit kemudian didinginkan. Sebanyak 20 panelis memberi skor warna, rasa, aroma, dan kesukaan (hedonik) terhadap daun ubi kayu rebus berdasarkan skor yang tercantum pada Tabel 2 (Nawansih, 2006). Setiap sampel terdiri atas 2 helai daun. Analisis kadar HCN dilakukan terhadap daun segar dan daun setelah direbus.

Tabel 2. Skala skor uji organoleptik (warna, rasa, dan aroma) dan uji hedonik (kesukaan)

Variabel	Kriteria	Skor
Warna	Hijau tua	5
	Hijau	4
	Coklat kehijauan	3
	Coklat	2
	Coklat tua	1
	Sangat pahit	5

Rasa	Pahit	4
	Kurang pahit	3
	Agak pahit	2
	Tidak pahit	1
	Sangat beraroma daun singkong	5
Aroma	Beraroma daun singkong	4
	Agak beraroma daun singkong	3
	Tidak beraroma daun singkong	2
	Sangat tidak beraoma daun singkong	1
	Sangat suka	5
Kesukaan	Suka	4
	Agak suka	3
	Tidak suka	2
	Sangat tidak suka	1

Sumber: Nawansih (2006)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Skor warna, aroma, rasa, dan kesukaan terhadap daun ubi kayu dipengaruhi oleh klon (Tabel 3).

Tabel 3. Rerata skor warna, aroma, rasa, kesukaan, dan kadar HCN daun delapan klon ubi kayu dan satu spesies kerabat singkong karet

Klon	Skor warna	Skor aroma	Skor rasa	Skor kesukaan	Kadar HCN daun segar (tidak direbus) (mg/g)	Kadar HCN daun direbus 5 menit (mg/g)
Unila UK-1	4,65 a	3,58 ab	2,05 ab	3,57 a	0,1826	0,0331
SL 36	4,23 ab	3,90 a	2,33 ab	3,3 ab	0,1492	0,0232
KLB-1	4,12 b	3,55 ab	2,47 b	3,05 b	0,0806	0,0296
BL 8-1	4,07 b	3,33 bc	2,08 ab	3,15 ab	0,1197	0,0255
SL 30	4,00 b	3,35 bc	2,22 ab	3,27 ab	0,0745	0,0271
UJ 3	3,95 b	3,47 b	2,38 b	2,98 b	0,1588	0,0142
SL 104	3,92 bc	3,30 bc	1,73 a	3,27 ab	0,1027	0,0234
UJ 5	3,87 bc	3,08 c	2,40 b	3,45 ab	0,0806	0,0296
Singkong Karet	3,48 c	3,42 bc	3,38 c	2,48 c	0,1698	0,0209
BNT 5%	0,46	0,38	0,61	0,48		

Keterangan: Skor warna daun, aroma, rasa, dan kesukaan berkisar dari 1 – 4 Menurut Nawansih (2006). Kriteria tiap skor tercantum pada Tabel 2.

Berdasarkan Tabel 3, warna daun ubi kayu rebus klon Unila UK-1 dan SL 36 menunjukkan skor yang nyata lebih tinggi daripada tujuh klon lainnya. Klon Unila UK-1 menunjukkan skor 4,65 dengan kriteria warna hijau lebih baik daripada klon lainnya. Skor warna daun singkong karet nyata lebih rendah daripada Unila UK-1, SL 36, KLB-1, BL 8-1, SL 30, UJ 3. Perubahan warna pada daun ubi kayu berhubungan dengan berkurangnya klorofil yang memberikan warna hijau pada daun. Klorofil merupakan pigmen pada daun yang memantulkan cahaya hijau. Pemecahan klorofil ini menyebabkan memudarnya warna hijau dan munculnya warna kuning dalam daun ke permukaan, menyebabkan daun berwarna kekuningan.

Kecuali dengan UK-1, SL 36, skor aroma daun klon SL 36 nyata lebih tinggi daripada enam klon lainnya. Daun klon Unila UK-1, SL 36, dan KLB-1 memiliki aroma yang lebih pekat daripada klon lainnya. Sebagai varietas standar berdaya hasil dan berkadar pati tinggi di Provinsi Lampung, UJ 5 cenderung memiliki skor aroma paling rendah.

Rerata skor rasa daun Unila UK- dan SL 104 tidak berbeda nyata, termasuk katagori agak pahit. Rasa daun ubi kayu berhubungan erat dengan kadar asam sianida (HCN). HCN bersifat tidak berwarna, mudah menguap pada suhu kamar, dan memiliki bau khas daun ubi kayu. Menurut Winarno (2004), ambang batas kadar HCN maksimum daun ubi kayu yang masih aman dikonsumsi untuk manusia adalah 50 mg/kg atau 0,050 mg/g. Cara mengurangi kandungan HCN daun ubi kayu meliputi perendaman, pencucian, perebusan (pengukusan), dan pengolahan lainnya. Dalam penelitian ini, kadar HCN daun ubi kayu segar (tidak direbus) lebih tinggi daripada ambang batas tersebut; sebaliknya, setelah direbus, kadar HCN daun semua klon lebih rendah daripada ambang batas (Tabel 3). Dengan demikian, daun ubi kayu yang dievaluasi dalam penelitian ini aman dikonsumsi sebagai sayur daun yang direbus.

Daun klon Unila UK-1 menunjukkan skor kesukaan cenderung tertinggi (skor 3,57) di antara klon-klon yang diuji. Berdasarkan uji BNT, skor kesukaan klon Unila UK-1 tidak nyata lebih tinggi daripada SL 36, SL 30, SL 104, BL 8-1, dan UJ 5. Skor kesukaan mencerminkan daya terima konsumen terhadap suatu produk. Rerata daya terima di atas rata-rata dilaporkan oleh Evivie *et al.* (2015) terhadap produk bola daging kedelai yang diberi daun kelor. Berdasakan hasil uji organoleptik yang tinggi tersebut, daun klon Unila UK-1 telah digunakan sebagai bahan pembuatan nori dengan cara dicampur dengan rumput laut dengan komposisi tertentu (LPPM Universitas Lampung, 2019; Teddy, 2009).

KESIMPULAN

Berdasarkan uji organoleptik, klon Unila UK-1 menunjukkan skor yang tinggi berdasarkan variabel warna daun, aroma, rasa, dan kesukaan berturut-turut 4,65; 3,58; 2,08; skor 3,57.

DAFTAR PUSTAKA

BPS. 2016. Tabel dinamis, Pertanian dan Pertambangan. www.bps.go.id

Evivie, S. E., P. A. Ebabhamiegbebho, J. O. Imaren, And J. O. Igene. 2015. "Evaluating The Organoleptic Properties Of Soy Meatballs (Beef) With Varying Levels Of Moringa Oleifera Leaves Powder. Journal Of Applied Sciences & Environmental Management 19 (4): 649–56. Doi:10.4314/Jasem.V19i4.12.

Fatimah, P.S., E. Nasution, E.Y. Aritonang. 2013. Uji daya terima dan nilai gizi biskuit yang dimodifikasi dengan tepung kacang merah. Jurnal Gizi, Kesehatan Reproduksi dan Epidemiologi 2 (6):

Fukuda, W. M. G., C. L. Guevara, R. Kawuki, and M. E. Ferguson. 2010. Selected Morphological and Agronomic Descriptors for The Characterization of Cassava. International Institute of Tropical Agriculture(IITA), Ibadan, Nigeria. Nigeria. 19 Hlm

LPPM Universitas Lampung . 2019. Komposisi Lembar Kering (Nori) yang Dapat Dimakan Berbahan Baku Daun Ubi Kayu Klon Unila UK-1. Paten Sederhana, Inventor: Setyo Dwi Utomo, Subeki, Krisna Deni Yolanda Napitupulu, dan Sunyoto. IDS000002165.

Nawansih, O. 2006. Buku Ajar Uji Sensori. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Lampung. Lampung.

Pulungan, E.N., A.Siagian, E. Nasution. 2013. Uji Daya Terima Dan Nilai Gizi Brownies singkong. Jurnal Gizi, Kesehatan Reproduksi dan Epidemiologi 2 (6)

Teddy, M. 2009. Pembuatan Nori secara Tradisional dari Rumput Laut *Glacilaria* Sp. (Skripsi). Institut Pertanian Bogor. Bogor. Hlm 10-14.

Urbano, M. G. and Goni. 2002. Bioavailability of nutrient in rats fed on edible on edible seaweeds, nori (porphyra tenera) and wakame (undaria pinnatifada) as a source of dietary fibre. J. Food Chem. 76:281-286.

Utomo, S.D., E. Yuliadi, Sunyoto, A. Edy, Yafizham, D. Simatupang, R. Suminar, and A. Hutapea. 2016.

Cultivar Development Of Cassava at The University of Lampung, Indonesia. In: UISFS The USR International Seminar on Food Security, August 23-24, 2016, Bandar Lampung, Indonesia.

Winarno, F. G. 2004. Kimia Pangan dan Gizi. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Karakteristik Umbi Bawang Merah (*Allium cepa* L.) Asal Biji Botani (*True Shallot Seed*) serta Produk Olahannya

Sri Satya Antarlina [1]* dan Tri Sudaryono[1]
[1]BPTP Jawa Timur, Badan Litbang Pertanian, Kementerian Pertanian
Jalan Raya Karangploso Km 4. Malang.
email korespondensi : ssantarlina@gmail.com

ABSTRACT

Generally, red onions are planted using tubers, but can't be stored for long time. As an alternative technology is developed in an effort to overcome the problem of seed using botanical seeds True Shallot Seed (TSS). The research aims to characterize the red onion tubers from TSS and its processed products (flour and chips). The physical characteristics of tuber varieties of Trisula and Biru Lancor were not significantly different, the moisture content of tuber were 81.56% and 82.70%, the weight of tuber were 10.68 g and 10.78 g, respectively. The protein content of flour was 18.54% db (dry basis) higher than the chips 12.71% db. Fat content of Flour was 0.82% db, while chips was 20.37% db, this was because the process of frying chips using oil. The calorie value of chips (460.04 cal) is higher than flour (340.01 cal). The taste of chips is preferred as a value of 2.17 (Trisula) and 2.53 (Biru Lancor), while the flour is sufficient (neutral) value of 3.00. Chips can be consumed directly as snack, while flour is used as a seasoning.

Keywords: physical properties, chemical composition, flour, chips, organoleptic test

ABSTRAK

Umumnya bawang merah diperbanyak secara vegetatif menggunakan umbi, namun tidak tahan disimpan. Sebagai alternatif dikembangkan teknologi upaya mengatasi masalah perbenihan menggunakn biji botani True Shallot Seed (TSS). Penelitian bertujuan mengkarakteristik umbi bawang merah asal TSS dan produk olahannya (tepung dan keripik). Karakteristik fisik umbi Varietas Trisula dan Biru Lancor tidak berbeda nyata, kadar air umbi masing-masing sebesar 81,56% dan 82,70%, bobot per umbi 10,68 g dan 10,78 g. Kadar protein tepung lebih tinggi 18,54% bk dari pada keripik 12,71% bk. Kadar lemak tepung sebesar 0,82% bk, sedangkan keripik sebesar 20,37% bk, hal ini karena proses penggorengan keripik menggunakan minyak. Nilai kalori keripik (460,04 kal) lebih tinggi dari pada tepung (340,01 kal). Rasa keripik dinyatakan suka nilai 2,17 (Trisula) dan 2,53 (Biru Lancor), sedangkan tepung cukup (netral) nilai 3,00. Keripik dapat dikonsumsi langsung sebagai snack, sedangkan tepung digunakan sebagai bumbu tabur (penyedap rasa).

Kata kunci : sifat fisik, komposisi kimia, tepung, keripik, uji organoleptik

PENDAHULUAN

Bawang merah (*Allium cepa* L.) merupakan salah satu komoditas strategis di Indonesia, karena perubahan harga dari bawang merah dapat mempengaruhi inflasi. Penyebab inflasi karena adanya kenaikan harga bawang merah. Selain itu, bawang merah juga merupakan salah satu komoditas bernilai tinggi, sehingga banyak petani yang mengusahakannya. Total jumlah produksi bawang merah di Indonesia pada tahun 2016 mencapai 1.45 juta ton dan mengalami peningkatan pada tahun 2017 sebesar 1.47 juta ton atau sebesar 1.58 persen (Saidah, *et al.*, 2019).

Pada umumnya bawang merah diperbanyak secara vegetatif menggunakan umbi, namun bahan tanam dari umbi membutuhkan biaya pengangkutan, rentan terhadap penyakit busuk umbi, dan penurunan produksi karena penanaman dari generasi ke generasi (Sitepu *et al.* 2013). Selain itu, umbi tidak tahan disimpan, mudah mengalami susut bobot, timbul pertunasan, pemecahan gula dan fruktan (Ohanenye, *et al.*, 2019). Upaya mengatasi permasalahan perbenihan bawang merah tersebut, maka dikembangkan teknologi perbenihan menggunakan biji botani yaitu *True Shallot Seed* (*TSS)* (Shopa dan Basuki, 2010). Penggunaan TSS mempunyai beberapa kelebihan dibanding penggunaan bibit umbi, pengangkutan TSS lebih mudah dan lebih murah, serta menghasilkan kualitas umbi yang lebih baik (Sumarni *et al.*, 2012). Bobot hasil bawang merah TSS secara signifikan dua kali lipat lebih tinggi dengan ukuran umbi lebih besar dibandingkan hasil dari umbi bibit tradisional (Basuki, 2009). Selanjutnya, dari biji botani tersebut dikembangkan menjadi umbi bawang merah untuk konsumsi.

Bawang merah mempunyai aroma dan rasa yang khas, pada umumnya digunakan sebagai bumbu penyedap masakan dan bahan baku industri pangan, sehingga komoditas ini memegang peranan penting dalam perdagangan. Pada saat panen raya bawang merah berlimpah dan harganya murah. Demikian sebaliknya, pada

saat di luar musim panen harganya cukup tinggi. Pada kondisi melimpah perlu penanganan pasca panen yang baik, terutama dalam menekan kehilangan hasil. Umbi bawang merah untuk konsumsi dapat mengalami pertunasan dini dan mudah rusak atau mengalami perubahan-perubahan akibat proses-proses fisiologi, biologi, psikokimia dan mikrobiologi, sehingga sulit dipertahankan dalam bentuk segar dalam jangka waktu yang lama.

Diperlukan penanganan pasca panen yang baik terutama dalam hal pengolahan atau pengawetan guna memperpanjang masa simpan dan mempertahankan mutu, menjamin kontinuitas stok bawang merah, serta meningkatkan nilai ekonominya. Upaya pengawetan bawang merah dapat melalui pengolahan umbi bawang merah, antara lain menjadi bentuk tepung (bubuk) dan keripik. Menurut Debnath *et al* (2002), bahwa tepung bawang merah memiliki nilai komersial karena sebagai suplemen *nutraceutical* atau sebagai suplemen makanan. Sedangkan, pengolahan keripik bawang merah belum cukup berkembang. Keripik bawang merah ini merupakan pengembangan dari bawang goreng yang dilapisi tepung, selanjutnya dikonsumsi sebagai *snack* (kudapan).

Penelitian bertujuan mengkarakteristik umbi bawang merah asal *TSS* dan produk olahannya (tepung dan keripik).

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di BPTP Balitbangtan Jawa Timur, pada tahun 2018. Karakterisasi fisik umbi bawang merah dan pembuatan produk olahan dilakukan di Laboratorium Pasca Panen BPTP Balitbangtan, Jawa Timur, sedangkan analisis kimia dilaksanakan di Laboratorium Kimia Fakultas Pertanian, Universitas Muhamadiyah Malang (UMM).

Bahan dan Alat

Umbi bawang merah diperoleh dari pertanaman asal biji botani (*TSS*) di lahan petani Kabupaten Kediri, Jawa Timur. Varietas bawang merah yang digunakan Trisula dan Biru Lancor. Bahan pembantu untuk pembuatan keripik adalah tepung beras, bumbu dan minyak goreng. Peralatan yang digunakan adalah alat pengiris, nampan, pengaduk, oven pengering, alat penepung (penggilingan), wajan, peniris (spinner), waskom, dan kompor.

Analisa

Karakteristik fisik yang diamati terdapat 17 parameter, yaitu panjang, lebar, diameter, lingkar umbi diukur menggunakan jangka sorong, Bobot melalui penimbangan, volume diukur menggunakan gelas ukur berdasarkan kenaikan volume air. Warna ditentukan dengan menggunakan metode yang dijelaskan oleh Shittu *et al* (2009). Histogram cahaya/kegelapan (L), kehijauan/kemerahan (a) dan kebiruan/kekuningan (b) saluran warna perangkat lunak (Corel Foto-cat 12) yang digunakan berkisar antara -127 hingga +128 (yaitu nilai L untuk Black = 0 hingga -127 dan Putih = 0 hingga +127; nilai b untuk hijau = 0 hingga -127 dan merah = 0 hingga +128; nilai b untuk biru = 0 hingga -127 dan kuning = 0 hingga +128). Susut bobot umbi disimpan selama 7 hari. Analisis komposisi kimia proksimat yaitu kadar air, abu, protein, lemak, karbohidrat, nilai kalori (AOAC, 1999).

Pembuatan tepung bawang merah

Bahan pembuatan tepung adalah umbi bawang merah. Cara pembuatannya adalah : umbi bawang merah dikupas, kemudian diiris tipis menggunakan *slicer*. Irisan bawang dicuci bersih, lalu ditiriskan dan dihamparkan di atas nampan. Kemudian dikeringkan dalam oven pengering pada suhu 50^0C selama 14 jam. Irisan bawang yang sudah kering ditepungkan. Selanjutnya tepung bawang merah dikemas.

Pembuatan keripik bawang merah

Bahan pembuatan umbi bawang merah, tepung beras, garam, dan minyak goreng. Cara pembuatan keripik bawang merah adalah : umbi bawang merah dikupas, kemudian diiris tipis menggunakan *slicer*. Irisan bawang merah dicuci dan ditiriskan. Pencampuran tepung beras dan garam, diaduk hingga merata. Taburkan campuran tepung beras dan garam tersebut di atas irisan bawang merah, dan campur hingga merata. Penggorengan irisan bawang merah yang sudah tercampur dengan tepung beras, ke dalam minyak yang sudah panas, dilakukan pengadukan agar merata, dan digoreng hingga matang. Tiriskan keripik bawang goreng, selanjutnya masukkan ke dalam mesin peniris (spinner). Kemudian pengemasan keripik bawang goreng dalam kantong plastik atau toples

Analisis statistik

Rancangan percobaan acak kelompok faktorial (2 faktor), diulang tiga kali. Faktor I adalah varietas (Trisula dan Biru Lancor), faktor II adalah jenis produk olahan (tepung dan keripik), Data dianalisis menggunakan

perangkat lunak SPSS versi 15.0, dilanjutkan dengan analisis varians (ANOVA) digunakan untuk mengetahui perbedaan antara perlakuan. Apabila terdapat perbedaan dilanjutkan dengan analisis uji perbedaan ($p < 0,05$), Duncan Multiple Range Test (DMRT). Uji organoleptik menggunakan metode hedonic (uji kesukaan).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik fisik umbi bawang merah

Karakteristik fisik umbi bawang merah disajikan pada Tabel 1, terdapat 17 karakter umbi yang diamati dalam penelitian ini, antara lain ukuran umbi, bentuk umbi, intensitas warna dasar kulit umbi kering dan daging umbi bawang merah, serta kadar air. Ukuran umbi diimplementasikan dari panjang (tinggi) dan diameter. Panjang (tinggi) umbi Varietas Trisula 35,97 mm dan Biru Lancor 32,44 mm. Diameter umbi Varietas Trisula sebesar 34,78 mm dan Biru Lancor 26,78 mm. Panjang (tinggi) umbi dan diameter sesuai dengan Deskripsi varietas, kecuali diameter Trisula lebih besar dari Deskripsinya. Menurut Kusmana *et al*., (2011), besarnya diameter umbi dipengaruhi oleh faktor genetik (varietas) dan lingkungan. Bobot per umbi Trisula dan Biru Lancor, masing-masing sebesar 10,68 g dan 10,78 g, hal ini sesuai pada Deskripsi. Deskripsi menyatakan bahwa bobot per umbi Trisula sebesar 10—25 g (Balitsa, 2018) dan Biru Lancor sebesar 8,05—9,06 g (Kementan, 2009). Sedangkan bobot per tanaman Trisula dan Biru Lancor, masing-masing 23,37 dan 28,09 g. Deskripsi Variatas Trisula dan Biru Lancor disajikan pada Lampiran 1 dan 2.

Ukuran umbi bawang merah dipengaruhi oleh lingkungan tumbuhnya, antara lain tanah yang gembur, subur, dan banyak mengandung bahan-bahan organik. Tanah yang gembur dan beraerasi baik mendorong perkembangan umbi sehingga diperoleh hasil yang optimal. Jenis tanah yang sesuai bagi pertumbuhan bawang merah misalnya tanah lempung berdebu atau lempung berpasir karena mempunyai aerasi baik. Tingkat kemasaman tanah (pH tanah) berkisar antara 6.0—6.8. Tanah yang terlalu asam menyebabkan tanaman tumbuh menjadi kerdil, sedangkan tanah basa menyebabkan umbi bawang yang dihasilkan kecil dan tingkat produksinya rendah (Wibowo 2009). Karakter jumlah umbi per tanaman Trisula 3,38 dan Biru Lancor 3,19. Menurut Azmi *et al*. (2011), jumlah umbi per tanaman dipengaruhi oleh faktor genetik (varietas) dan sedikit dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Varietas yang berdaya hasil tinggi di satu lokasi belum tentu memberikan hasil yang sama tingginya di lokasi lain (Ambarwati dan Yudono, 2003).

Berdasarkan pengamatan, bentuk umbi Varietas Trisula dan Biru lancor adalah relatif memanjang (oval) agak bulat. Bentuk umbi dapat dijbarkan dari rasio panjang (P) dengan lebar (L). Apabila nilai rasio P/L > 1 maka bentuknya lonjang (oval), nilai rasio P/L = 1 bentuknya bulat, nilai rasio P/L < 1 bentuknya pipih. Bentuk umbi Trisula dan Biru Lancor > 1, maka bentuk relatif memanjang agak bulat, nilai rasio P/L masing-masing 1,12 dan 1,27. Bentuk umbi, dipengaruhi oleh varietas. Bentuk umbi mempengaruhi tingkat kesukaan konsumen. Konsumen biasanya lebih suka yang umbinya relatif bulat. Bentuk umbi terkait dengan jumlah umbi yang terdapat pada masing-masing kluster akibat adanya kompetisi ruang tumbuh antar masing-masing umbi. Tingginya jumlah umbi menyebabkan penyempitan ruang tumbuh sehingga umbi-umbi yang dihasilkan lebih banyak yang berbentuk lonjong. Begitu pun sebaliknya, kluster bawang merah dengan jumlah anakan yang lebih sedikit menghasilkan lebih banyak umbi yang berbentuk bulat.

Tabel 1. Karakter fisik umbi bawang merah

No	Karakter Fisik Umbi	Varietas		CV (%)
		Trisula	Biru Lancor	
1	Bobot/umbi (g)	10,68 a	10,78 a	21,24
2	Panjang (tinggi) (mm)	35,97 a	32,44 a	11,11
3	Lebar (mm)	32,08 a	25,44 a	11,59
4	Rasio panjang/lebar	1,12 a	1,27 a	11,28
5	Diameter (mm)	34,78 a	26,78 a	14,19
6	Lingkar (mm)	93,06 a	87,58 a	11,48
7	Volume (ml)	11,33 a	11,25 a	14,55
8	Jumlah umbi/100 g	10,83 a	11,50 a	15,94
9	Jumlah umbi/tanaman	3,58 a	3,19 a	14,12
10	Bobot/tanaman (g)	23,37 a	28,09 a	18,56
11	Warna kulit			
	Atribut L*	37,67 a	39,01 a	17,05
	Atribut a*	4,60 a	4,40 a	12,87
	Atribut b*	31,97 a	26,58 a	18,85

12	Warna daging			
	Atribut L*	47,52 a	51,73 a	7,29
	Atribut a*	5,43 a	11,54 a	13,29
	Atribut b*	2,23 a	7,23 a	18,35
14	Persentase umbi (%)	90,67 a	87,57 a	1,37 a
15	Persentase susut bobot (%)**	1,81 a	1,64 a	19,42
16	Densitas kamba (g/ml)	0,93 a	0,97 a	7,75
17	Kadar air (%)	81,56 a	82,70 a	1,88

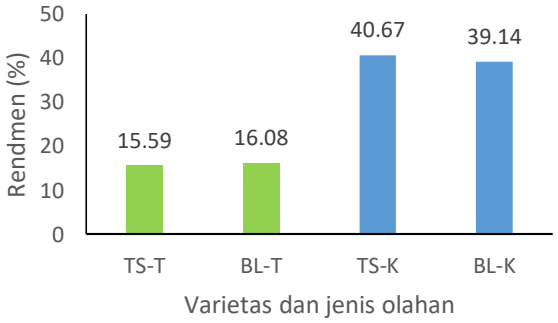
Keterangan : ** penyimpanan selama 7 hari. Nilai sebaris yang diikuti huruf sama dinyatakan tidak berbeda nyata pada taraf 5% uji DMRT.

Nilai rata-rata jumlah umbi bawang merah per tanaman Trisula sebanyak 3,38 dan Biru Lancor 3,19. Menurut Azmi *et al*. (2011), jumlah umbi per tanaman dipengaruhi oleh faktor genetik (varietas) dan sedikit dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Varietas yang berdaya hasil tinggi di satu lokasi belum tentu memberikan hasil yang sama tingginya di lokasi lain (Ambarwati dan Yudono, 2003). Densitas kamba atau *bulk density* merupakan sifat fisik yang penting untuk merencanakan tempat penyimpanan, volume alat pengolahan, dan alat transportasi. Densitas kamba merupakan ukuran jumlah massa bahan per volume yang ditempatinya termasuk ruang kosong di antara bahan. Nilai rata-rata densitas kamba umbi Trisula (0,93) tidak berbeda dengan Biru Lancor (0,97). Presentasi daging umbi Varietas Trisula sebesar 90,67% dan Biru Lancor 87,57%. Sedangkan kadar air pada Varietas Trisula sebesar 81,56% dan Biru Lancor 82,70%.

Warna kulit umbi bawang merah varietas Trisula dan Biru Lancor, diamati berdasarkan tingkat kecerahan (L*), Varietas Trisula (37,67) hampir sama dengan Biru Lancor (39,01). Demikian pula, warna kemerahan/kehijauan (a*) Trisula (4,60) sama dengan Biru Lancor (4,40). Warna kekuningan/kebiruan (b*) nilai 31,97 (Trisula) dan 26,58 (Biru Lancor), hal ini menunjukkan bahwa warna kulit umbi Trisula kecenderungan kekuningan dibandingkan Biru Lancor. Demikian pula warna daging umbi bawang merah diamati berdasarkan tingkat kecerahan (L*), yaitu Trisula nilai 47,52 dan Biru Lancor nilai 51,73, hal ini menunjukkan bahwa daging umbi bawang merah Biru Lancor lebih cerah darpada Trisula. Warna kemerahan/kehijauan (a*) Trisula (5,43) dan Biru Lancor (11,54), menunjukkan bahwa warna umbi bawang Trisula lebih kemerahan. Warna kekuningan/kebiruan (b*) pada Trisula 2,23 dan Biru Lancor 7,23, hal ini menunjukkan bahwa warna daging umbi bawang merah Trisula cenderung kekuningan dibandingkan Biru Lancor.

Rendemen produk olahan

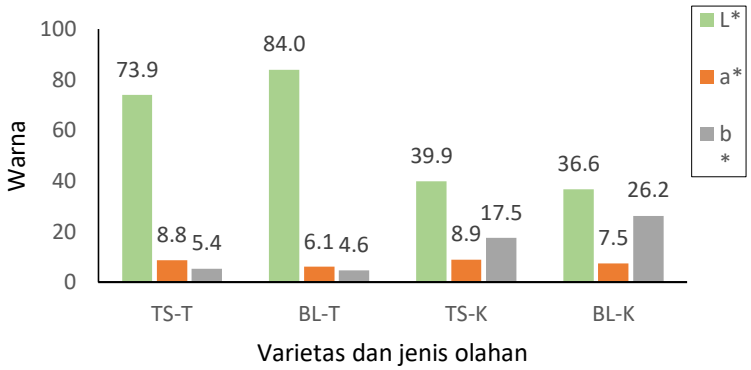
Rendemen merupakan hasil produk olahan dari bawang merah, terdiri dari dua jenis olahan yaitu tepung dan keripik. Tepung diperoleh dari pengeringan daging umbi bawang merah, yaitu melalui pengirisan, pengeringan, penepunagn, dan pengayakan. Sedangkan keripik bawang merah merupakan pengembangan dari bawang merah goreng dengan penambahan tepung beras. Rendemen produk keripik (39,14—40,67%) lebih tinggi daripada tepung (15,59—16,08%) (berbeda nyata), namun antar varietas pada produk yang sama, dinyatakan tidak berbeda. Tingginya rendemen pada produk keripik karena penambahan tepung beras (Gambar 1).



Gambar 1. Rendemen tepung (T) dan keripik (K) bawang merah varietas Trisula (TS) serta Biru Lancor (BL)

Warna dan komposisi kimia produk olahan bawang merah

Pada Gambar 2 menunjukkan warna pruduk tepung dan keripik dari dua varietas. Secara visual warna tepung bawang merah ungu muda dan warna produk keripik coklat muda. Nampak bahwa produk tepung (73,9—84,0) mempunyai tingkat kecerahan lebih tinggi daripada produk keripik (36,6—39,9). Hal tersebut karena produk keripik diproses melalui penggorengan menggunakan minyak. Sedangkan warna kemerahan/kehijauan (a*) dinyatakan tidak berbeda nyata. Warna kekuningan/kebiruan (b*) produk snack (7,5—8,9) lebih tinggi dari pada tepung (4,6—5,4).



Gambar 2. Warna tepung (T) dan keripik (K) bawang merah varietas Trisula (TS) serta Biru Lancor (BL)

Kadar air produk

Kandungan air dalam produk dapat menentukan penerimaan, kesegaran dan daya tahan simpannya. Kadar air merupakan parameter utama yang terlibat dalam reaksi perusakan bahan pangan. Berbagai reaksi biokimia yang menyebabkan kerusakan bahan dapat berlangsung dengan media air, sehingga makin tinggi kadar air suatu bahan makin besar resiko kerusakan bahan. Demikian pula, jumlah kandungan air pada bahan akan mempengaruhi daya tahan bahan tersebut terhadap serangan mikroba (Salimna, *et al.*, 2014). Pada Tabel 2, menunjukkan bahwa kadar air berbeda nyata antar kedua produk. Kadar air tepung bawang merah lebih tinggi dari pada produk keripik. Hal ini karena pebedaan proses pembuatannya, khususnya pada proses pengeringan pada tepung suhu 60^{O}C dan penggorengan keripik bawang merah pada suhu 160^{O}C. Kadar air tepung bawang merah Varietas Trisula (13,01% bb) lebih tinggi dari pada Varietas Biru Lancor (9,64% bb). Demikian pula kadar air keripik Varietas Trisula sebesar 7,70% bk dan Biru lancor lebih rendah yaiutu 5,69% bk. Hal ini karena proses penguapan airnya tidak merata. Menurut Correia dan Beirão-da-Costa (2012), bahwa proses pengeringan akan mempengaruhi sifat fungsional dari produk.

Kadar abu produk

Abu adalah residu anorganik yang didapatkan setelah proses penghilangan bahan-bahan organik yang terkandung dalam suatu bahan (Salimna, *et al.*, 2014). Kadar abu merupakan indikator dari kandungan mineral yang ada pada bahan (Monti 2008; Liu 2017; Franzisca da Costa, 2018). Hasil penelitian menunjukan bahwa kadar abu tepung bawang merah (4,94—13,01% bk) lebih tinggi dari pada produk keripik (2,14—2,23% bk) (Tabel 2).

Tabel 2. Nilai nutrisi tepung dan keripik bawang merah

No	Varietas	Jenis Olahan	Kadar Air (% bb)	Kadar Abu (% bk)	Kadar Protein (% bk)	Kadar Lemak (% bk)	Kadar Karbohidrat (% bk)	Kalori (Kal)
1	Trisula	Tepung	13,01 a	5,33 a	18,87 a	0,49 c	75,31 a	331,25 c
2	Biru Lancor	Tepung	9,64 b	4,94 a	18,20 a	1,14 c	75,72 a	348,76 b
3	Trisula	Keripik	7,70 bc	2,14 b	13,73 b	21,71 a	62,43 c	461,51 a
4	Biru Lancor	Keripik	5,69 c	2,23 b	11,69 b	19,03 b	67,05 b	458,57 a
	CV (%)		12,49	6,78	13,24	4,93	3,22	1,85

Keterangan : Nilai sekolom yang diikuti huruf sama dinyatakan tidak berbeda nyata pada taraf 5% uji DMRT.

Berdasarkan Tabel 2, tampak bahwa penggorengan pada suhu tinggi (±160^{O}C) pada proses pembuatan keripik dapat menurunkan kadar abu, sedangkan proses pembuatan tepung bawang merah suhu pengeringan lebih rendah yaitu 60^{O}C. Menurut Yahaya, *et al.*, (2010) kadar abu pada bawang merah segar sebesar 4,26 g / 100 g (umbi) dan 13,56 g / 100 g (tangkai).

Kadar protein produk

Protein merupakan zat makanan yang penting bagi tubuh karena zat ini berfungsi sebagai bahan bakar dalam tubuh, zat pembangun dan pengatur (Salimna, *et al.*, 2014). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar protein (Tabel 2) terdapat perbedaan yang nyata antara kedua produk tepung dan keripik bawang merah. Hal ini disebabkan karena perbedaan proses pembuatan serta komponen bahan tambahan yang diberikan. Kadar protein Varietas Trisula dan Biru Lancor. produk tepung (18,20—18,87% bk), lebih tinggi daripada keripik (11,69—13,73% bk). Hal ini karena proses pembuatan keripik melalui penggorengan pada suhu tinggi. Menurut Fang, *et al.*, 2012, bahwa protein adalah bahan yang peka terhadap panas dan selama proses pengeringan, perubahan struktural dan fisik karena denaturasi. Protein yang telah mengalami denaturasi tidak dapat diubah kembali (Gaiani, 2006).

Kadar lemak produk

Pada Tabel 2 menunjukkan bahwa kadar lemak berbeda sangat nyata antara kedua produk, produk tepung mempunyai kadar lemak sebesar 0,49—1,14% bk, dan produk keripik mempunyai kadar lemak jauh lebih tinggi yaitu sebesar 19,03—21,71% bk. Hal tersebut karena pada keripik mengandung minyak yang merupakan lemak tinggi, sedangkan tepung kadar lemaknya rendah karena proses pembuatannya hanya dengan pengeringan menggunakan oven. Menurut Berger (2003), minyak kelapa sawit (minyak goreng) mengandung 116 kalori, 13,5 gram total lemak, 11,7 gram lemak jenuh, 0,8 gram lemak tak jenuh tunggal, dan 0,2 gram lemak tak jenuh ganda.

Kadar karbohidrat produk

Karbohidrat adalah zat gizi penting karena berfungsi sebagai sumber energi utama. Karbohidrat dapat memenuhi 60-70% kebutuhan energi tubuh (Winarno, 2008). Hasil analisis sidik ragam dan uji Duncan kadar karbohidrat menunjukan adanya perbedaan yang nyata antara kedua produk tepung dan keripik bawang merah (Tabel 2). Perbedaan kadar karbohidrat disebabkan oleh perbedaan proses pembuatan produk. Pembuatan tepung bawang merah melalui pengeringan pada suhu 60^{O}C tanpa penambahan bahan lain, sedangkan proses pembuatan keripik dengan penambahan tepung beras dilanjutkan dengan penggorengan pada suhu 160^{O}C. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa terjadi penurunan kadar karbohidrat pada proses pembuatan keripik. Hal ini disebabkan karena proses penggorengan menggunakan minyak, sehingga terjadi penambahan lemak pada produk keripik, sehingga menyebabkan menurunya kadar karbohidrat di dalam massa yang tertinggal. Kadar karbohidrat tepung sebesar 75,31% bk (Trisula) —75,72% bk (Biru Lancor), dan keripik sebesar 62,43% bk (Trisula) — 67,05% bk (Biru Lancor).

Kandungan kalori produk

Nilai kalori tepung bawang merah sebesar 331,25—348,76 kal, dan berbeda nyata dengan produk keripik yang mempunyai nilai kalori lebih tinggi, yaitu sebesar 458,57—461,51 kal. Menurut Anandito, *et al.* (2016), energi yang terkandung dalam makanan tergantung dari jumlah zat gizi yang terkandung dalam makanan. Dalam pembuatan keripik bawang merah terdapat penambahan tepung beras dan minyak sehingga mempunyai nilai kalori yang lebih tinggi, sehingga dihasilkan kalori yang tinggi pula. Sedangkan pada pemuatan tepung bawang merah tanpa penambahan bahan lain sehingga kalorinya lebih rendah.

Uji organoleptik produk

Pengujian organoleptik adalah pengamatan yang menggunakan indera mata, indera pembau, indera pencicip, dan indera perabaan atau sentuhan. Menurut Negara *et al.*, (2016), bahwa kemampuan alat indera yang memberikan kesan atau tanggapan dapat dianalisis atau dibedakan berdasarkan jenis kesan. Luas daerah kesan adalah gambaran dari sebaran atau cakupan alat indera yang menerima rangsangan. Kemampuan memberikan kesan dapat dibedakan berdasarkan kemampuan alat indra memberikan reaksi atas rangsangan yang diterima. Kemampuan tersebut meliputi kemampuan mendeteksi (*detection*), mengenali (*recognition*), membedakan (*discrimination*), membandingkan (*scalling*) dan kemampuan menyatakan suka atau tidak suka (*hedonik*). Namun, hasil yang didapat tidak 100% menjamin kebenaran, karena didalamnya hanya diperlihatkan perlakuan yang paling disenangi oleh para panelis. Kekurangannya adalah penilaian dapat bersifat subjektif. Uji organoleptik ini biasa disebut dengan uji hedonik.

Pengujian organoleptik dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan pada produk bawang merah yaitu tepung dan keripik, yang mempunyai perbedaan bentuk dilihat dari warna, aroma, tekstur, rasa, dan penerimaan secara umum. Kriteria penilaian adalah sangat suka diberi skor 1, suka diberi skor 2, netral diberi skor 3, tidak suka diberi skor 4, dan sangat tidak suka diberi skor 5. Tepung digunakan sebagai bumbu tabur dan keripik dikonsumsi sebagai makanan camilan. Hasil uji organoleptik produk olahan bawang merah disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Uji organoleptik terhadap produk tepung dan snack bawang merah

No	Varietas	Jenis Olahan	Warna	Aroma	Tekstur	Rasa	Penerimaan secara umum
1	Trisula	Tepung	3,40 a	3,47 a	4,00 a	3,00 b	3,00 b
2	Biru Lancor	Tepung	3,73 a	3,87 a	4,00 a	4,00 b	4,00 a
3	Trisula	Snack	2,70 b	2,20 b	2.00 b	2,17 c	2,23 c
4	Biru Lancor	Snack	2,27 c	2,23 b	2,20 b	2,53 c	2,63 b
	CV (%)		6,30	7,77	3,46	3,34	8,78

Keterangan : Nilai sekolom yang diikuti huruf sama dinyatakan tidak berbeda nyata pada taraf 5% uji DMRT. Kriteria penilaian : sangat suka (nilai 1), suka (nilai 2), cukup (nilai 3), tidak suka (nilai 4), sangat tidak suka (nilai 5).

Warna produk olahan

Warna merupakan sensori pertama yang dapat dilihat langsung oleh panelis. Penentuan mutu bahan makanan biasanya dipengaruhi pada warna atau penampilan yang dimilikinya. Warna yang tidak menyimpang dari warna yang seharusnya akan memberi kesan penilaian tersendiri oleh panelis. Pada Tabel 3 menunjukkan hasil uji organoletik terhadap warna tepung dan keripik bawang merah. Tepung dan keripik bawang merah mempunyai warna yang berbeda, tepung bawang merah berwarna ungu muda dan keripik berwarna coklat. Warna coklat pada keripik bawang merah disebabkan karena proses penggorengan pada suhu tinggi. Menurut Alimi, *et al.* (2013), faktor utama yang menentukan perubahan warna dalam gorengan adalah reaksi pencoklatan yang sering terjadi dipengaruhi oleh suhu pemrosesan, makanan atau komposisi bahan, aktivitas air dan sebagainya. Penilaian terhadap produk tepung dan keripik bawang merah terdapat perbedaan. Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa warna tepung dari dua varietas (Trisula dan Biru Lancor) cukup disukai dengan nilai masing-masing 3,40 dan 3,73 (tidak berbeda nyata). Sedangkan warna produk keripik lebih disukai, dengan nilai 2,70 (Trisula) dan 2,27 (Biru Lancor).

Aroma produk olahan

Aroma adalah bau yang ditimbulkan oleh rangsangan kimia yang tercium oleh syaraf-syaraf olfaktori yang berada dalam rongga hidung (Negara *et al*., 2016). Dari hasil pengamatan uji organoleptik pada aroma tepung dan keripik, terlihat bahwa para panelis menyukai aroma pada keripik bawang merah. Nilai rata-rata aroma pada keripik lebih disukai yaitu 2,27 (Biru Lancor) dan 2,70 (Trisula), dibandingkan dengan aroma pada tepung bawang merah yang dinilai cukup, yaitu 3,40 (Trisula) dan 3,73 (Biru Lancor), Hasil analisis statistik menunjukan perbedaan penilaian aroma pada kedua produk tersebut. Hal tersebut karena kedua produk tersebut memiliki perbedaan karakteristiknya.

Tektur produk olahan

Tekstur berupa tingkat kehalusan tepung yang diamati dengan indera peraba dan tingkat kerenyahan terhadap keripik bawang merah. Dari hasil pengamatan uji organoleptik terhadap tekstur produk, nampak bahwa para panelis sangat menyukai tekstur pada keripik bawang merah, dengan nilai 4,00 (suka). Sedangkan penilaian terhadap tepung bawang merah lebih rendah yaitu 2,00 (Trisula) dan 2,20 (Biru Lancor). Tekstur keripik bawang merah disukasi karena renyah disebabkan adanya penambahan tepung beras.

Rasa produk olahan

Rasa adalah tingkat kesukaan dari tepung dan keripik bawang merah yang diamati dengan indera perasa. Data hasil perhitungan uji organoleptik rasa tepung dan keripik terlihat bahwa para panelis lebih menyukai rasa keripik daripada tepung. Nilai rata-rata rasa keripik yaitu 2,17 (Trisula) dan 2,53 (Biru Lancor), dan rasa pada tepung yang memiliki nilai yaitu 3,00 (Trisula) dan 4,00 (Biru Lancor). Hal ini terlihat bahwa kedua produk tersebut memberikan perbedaan yang signifikan, dikarenakan perbedaan rasa pada keripik dan tepung cukup besar. Hal ini terjadi karena rasa yang dihasilkan dari tepung bawang merah kurang enak bila dimakan langsung, sebenarnya bahwa tepung ini digunakan untuk bumbu tabur sebagai penyedap masakan. Sedangkan keripik dapat langsung dimakan sebagai snack (camilan).

Penerimaan secara umum produk olahan

Kriteria penilaian penerimaan secara umum merupakan gabungan penilaian dari seluruh pengamatan, yaitu warna, aroma, tekstur dan rasa produk. Nampak bahwa terdapat perbedaan penilaian oleh panelis terhadap masing-masing produk dan varietas. Produk yang paling disukai adalah keripik Varietas Trisula dengan nilai 2,23, sedangkan produk yang paling tidak disukai adalah tepung dari Varietas Biru Lancor dengan nilai 4,00. Seperti pada bahasan di atas bahwa tepung sebenarnya memang tidak dikonsumsi secara langsung, sehingga penerimaan secara umum menjadi kurang disukai.

KESIMPULAN

Umbi bawang merah yang berasal dari biji botani mempunyai karakter yang baik, ukuran dan bobot sesuai Deskripsi. Karakteristik fisik umbi Varietas Trisula dan Biru Lancor tidak berbeda nyata, kadar air umbi masing-masing sebesar 81,56% dan 82,70%, bobot per umbi 10,68 g dan 10,78 g. Produk olahan yang dihasilkan berkualitas baik dilihat dari komposisi nutrisinya. Kadar protein tepung sebesar 18,54% bk dan keripik 12,71% bk. Kadar lemak tepung sebesar 0,82% bk, dan keripik sebesar 20,37% bk. Nilai kalori keripik 460,04 kal dan tepung 340,01 kal. Produk olahan keripik bawang merah disukai dan tepung cukup (netral). Nilai rasa keripik sebesar 2,17 (Trisula) dan 2,53 (Biru Lancor), tepung nilai 3,00. Keripik dikonsumsi langsung sebagai *snack*, sedangkan tepung digunakan untuk bumbu tabur sebagai penyedap rasa.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Yth. Kepala BPTP Balitbangtan Jawa Timur Bapak Dr. Chendy Tafakresnanto, yang telah memberi ijin sehingga bisa mengikuti Seminar Nasional PERHORTI di Banjarmasin, Kalimantan Selatan, pada tanggal 21—22 Agustus 2019. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Yth. Bapak Jumadi yang telah membantu dalam penelitian sehingga dapat menghasilkan karya tulis ilmiah ini.

DAFTAR PUSTAKA

Alimi, B.A., Shittu, T.A., Sanni, L.O. and Arowolo, T.A. 2013. Effect of Pre-Drying and Hydrocolloid Type on Colour and Textural Properties of Coated Fried Yam Chips. Nigerian Food Journal (NIFOJ), Vol. 31 No. 1 : 97 – 102.

Ambarwati E. dan P. Yudono. 2003. Keragaan stabilitas hasil bawang merah. Ilmu. 10 (2): 1-10.

Anandito, R. B. K., Siswanti, dan D. T. Kusumo. 2016. Kajian Karakteristik Sensoris dan Kimia Bubur Instan Berbasis Tepung Millet Putih (*Panicum miliceum* L.) dan Tepung Kacang merah (*Phaseolus vul*garis L.) Jurnal Teknologi Hasil Pertanian, Vol. IX, No. 1 : 17—23.

AOAC, 1999. Official Methods of Analyssis of The Association of Official Analytical Chemist. Association of Official Analytical Chemist. Washington,D.C.

Azmi C., I.M. Hidayat, dan G. Wiguna. 2011. Pengaruh varietas dan ukuran umbi terhadap produktivitas bawang merah. J. Hort. 21 (3): 206-213.

Balai Penelitian Tanaman Sayuraan (Balitsa). 2018. Bawang Merah Variatas Trisula. Badan Litbang Pertanian. Humas Balitsa. Diakses pada jam 11.21, 8 Agustus 2019. http://balitsa.litbang.pertanian.go.id/ind/index.php/varietas/cabai/36-halaman/628-bawang-merah-varietas-trisula#

Berger, K.G. 2003. Palm Kernel Oil. *In* Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition (Second Edition). https://www.sciencedirect.com/topics/neuroscience/palm-kernel-oil

Correia, P. and M. L. Beirão-da-Costa. 2012. Effect of drying temperatures on starch-related functional and thermal properties of chestnut flours. food and bioproducts processing 90 (2012) 284–294.

Debnath, S., Hemavathy, J., and Bhat, K.K. 2002. Moisture sorption studies on onion powder. Food Chemistry, vol 78 : 479-482.

Fang, Y., S. Rogers, C. Selomulya, and X. D. Chen. 2012. Functionality of milk protein concentrate: Effect of spray drying temperature. Biochemical Engineering Journal 62 : 101– 105.

Franzisca da Costa, J., W, Merdekawati, dan F. R. Otu. 2018. Analisis Proksimat, Aktivitas Antioksidan, dan Komposisi Pigmen *Ulva lactuca* L. Dari Perairan Pantai Kukup. *(Proximate analysis, antioxidant activity, and pigmen composition of Ulva lactuca L. from kukup beach)*. Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi Journal of Food Technology and Nutrition Vol 17 (1): 1-17.

Gaiani, C., J.J. Ehrhardt, J. Scher, J. Hardy, S. Desobry, and S. Banon, 2006. Surface composition of dairy powders observed by X-ray photoelectron spectroscopy and effects on their rehydration properties, Colloids and Surfaces B: Biointerfaces 49 : 71–78.

Kementerian Pertanian. 2009. Deskripsi Bawang Merah Varietas Biru Lancor. Diakses pada 11.40 tanggal 8 Agustus 2019. http://varitas.net/dbvarietas/deskripsi/2024.pdf

Kusmana, R.S. Basuki, dan H. Kurniawan. 2009. Uji adaptasi lima varietas bawang merah asal dataran tinggi dan medium pada ekosistem dataran rendah Brebes. J. Hort 19(3):281-286.

Liu, K. 2017. Characterization of ash in algae and other materials by determination of wet acid indigestible ash and microscopic examination. Algal Research 25 (2017) 307–321.

Monti, A., N. Di Virgilio, G. Venturi. 2008. Mineral composition and ash content of six major energy crops. Biomass and Bioenergy 32 (2008) 216 – 223.

Negara, J. K., A. K. Sio, Rifkhan, M. Arifin, A. Y. Oktaviana, R. R. S. Wihansah, M. Yusuf. 2016. Aspek Mikrobiologis serta Sensori (Rasa, Warna, Tekstur, Aroma) pada Dua Bentuk Penyajian Keju yang Berbeda. Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan, Vol. 04 No. 2, Juni 2016: 286—290.

Ohanenye, I.C., M.C. Alamar, A.J Thompson, L.A. Terry. 2019. Fructans redistribution prior to sprouting in stored onion bulbs is a potentialmarker for dormancy break. Postharvest Biology and Technology 149 (2019) 221–234.

Saidah, Muchtar, Syafruddin, Retno Pangestu. 2019. Pertumbuhan dan hasil panen dua varietas tanaman bawang merah asal biji di Kabupaten Sigi, Sulawesi Tengah. PROS SEM NAS MASY BIODIV INDON 5 (1): 213-216, Maret 2019 : 213-216.

Salimna, M. Izzati, S. Haryanti. 2014. Analisis Proksimat dan Uji Organoeptik Bersa Asrifisial Berbahan Dasar Tepung Singkong (*Manihot esculenta* Crantz) dan Tepung Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.) dengan Perbandingan Formulasi yang Berbeda. Jurnal Biologi, Volume 3 No 1, Januari 2014 : 62-69.

Shittu, T.A., Aminu, R.A. and Abulude, E.O. 2009. Functional effects of xanthan gum on composite cassava-wheat dough and bread. Food Hydrocolloids 23: 2254 – 2260.

Sitepu BH, Ginting S, Mariati. 2013. Respon pertumbuhan dan produksi bawang merah (Allium ascalonicum L. var. Tuk Tuk) asal biji terhadap pemberian pupuk kalium dan jaraktanam. Jurnal Online Agroekoteknologi 1 (3).

Sopha GA dan R. S. Basuki. 2010. Pengaruh komposisi media semai lokal terhadap pertumbuhan bibit bawang merah asal biji (true shallot seed). Jurnal Ilmu-ilmu Hayati dan Fisik 12 (1): 22-29.

Sumarni N, Rosliani R, Basuki RS. 2012. Respons pertumbuhan, hasil umbi dan serapan hara NPK tanaman bawang merah terhadap berbagai dosis pemupukan NPK pada tanah alluvial. J Hort 22 (4): 366-375.

Wibowo S. 2009. Budidaya Bawang Putih, Bawang Merah dan Bawang Bombay. Cetakan 1. Penebar Swadaya, Jakarta.

Winarno, F.G. 2008. Kimia Pangan dan Gizi. PT. Gramedia. Jakarta.

Yahaya, Y., U. A. Birnin Yauri, and B. U. Bagudo. 2010. Study of Nutrient Content Variation in Bulb And Stalk of Onions (Allium Sepa) Cultivated in Aliero, Aliero, Kebbi State, Nigeria. Nigerian Journal of Basic and Applied Science (2010), 18(1):83-89.

LAMPIRAN

1. Deskripsi Varietas Trisula

Asal	: Balai Penelitian Tanaman Sayuran
Silsilah	: B 2558 x B 4127
Golongan Vaarietas	: Klon
Tinggi tanaman	: 39,92 cm
Bentuk penampang daun	: Bulat sedikit bergelombang
Ukuran daun	: Panjang 7,0 - 35,9 cm, lebar 0,25 - 2,50 cm
Warna daun	: Hijau tua
Jumlah daun per ubi	: 4 - 5 helai
Jumlah daun per pumpun	: 28 - 39 helai
Bentuk karangan bunga	: Seperti payung
Warna bunga	: Putih
Umur Mulai berbunga	: 24 - 35 hari setelah tanam
Umur panen (80% batang melemas)	: 50 - 55 hari setelah tanam
Bentuk umbi	: Bulat keriput
Ukuran umbi	: Tinggi 2 - 3 cm, diameter 1,0 - 2,5 cm
warna umbi	: Merah tua
Bentuk biji	: Pipih agak bulat
Warna biji	: Hitam
Berat 1.000 biji	: 4,0 - 4,5 g
Berat per umbi	: 10 - 25 g
Jumlah umbi per rumpun	: 5 - 8 umbi
Berat umbi per rumpun	: 39,0 - 93,3 g
Jumlah anakan	: 5 - 8 anakan
Daya simpan umbi pada suhu kamar	: 5 bulan setelah panen
Susut bobot umbi (basah-kering simpan)	: 39,04%
Hasil umbi per hektar	: 6,50 - 23,21 ton
Populasi per hektar	: 320.000 - 330.000 tanaman
Kebutuhan benih per hektar	: 600 - 1.300 kg
Penciri utama	: Umbi berwarna merah dan ujung runcing
Keunggulan Varietas	: Produksi tinggi
Keterangan	: Beradaptasi dengan baik di dataran rendah dengan ketinggian 6 - 85 m dpl
Pemohon	: Balai Penelitian Tanaman Sayuran
Pemulia	: Sartono Putrasamedja (Balai Penelitian Tanaman Sayuran
Peneliti	: Sartono Putrasamedja, Joko Pinilih, Chotimatul Azmi (Balai Penelitian Tanaman Sayuran)
No. SK	: 4580/Kpts/SR.120/11/2011

2. Deskripsi Varietas Biru Lancor

Asal	: Dususn Cabean, Desa Pabean, Kecamatan Dringu, Kabupaten Probolinggo, Provinsi Jawa Timur
Silsilah	: Seleksi populasi rumpun induk
Golongan Vaarietas	: Klon
Tinggi tanaman	: 36 - 43 cm
Jumlah anakan	: 5 - 13 anakan
Bentuk penampang daun	: Bulat
Keadaan tengah daun	: Berongga
Panjang daun	: 30 -36 cm
Diameter daun	: 3,45 - 4,25 cm
Warna daun	: Hijau
Jumlah daun per umbi	: 4 - 6 helai
Jumlah daun per pumpun	: 28 - 39 helai
Bentuk karangan bunga	: Seperti payung
Warna bunga	: Putih
Umur Mulai berbunga	: 37 - 39 hari setelah tanam
Umur panen	: 53 - 56 hari setelah tanam (musim penghujan)
	: 62 - 65 hari setelah tanam (musim kemarau)
Bentuk umbi	: Bulat tinggi ujung lancip
Bentuk ujung umbi	: Lancip
Ukuran umbi	: Tinggi 3,25 – 3.55 cm, diameter 2,42 – 2,65 cm
Warna umbi	: Merah tua keunguan
Aroma	: Menyengat
Bentuk biji	: Bulat gepeng
Warna biji	: Hitam
Keadaan kulit umbi	: Tipis dan mudah dikupas
Berat per umbi kering panen	: 8,05 – 9,96 g
Berat umbi basah / rumpun kering panen	: 41,9 – 48,8 g
Susut bobot umbi (bsah-kering simpan)	: 19,8 – 24,6 %
Daya simpan umbi pada suhu kamar (28-30^{O}C)	: 3 - 4 bulan setelah panen
Hasil umbi	: 12,47 – 14,08 ton/ha (musim kemarau)
	: 10,76 – 11,53 ton/ha (musim penghujan)
Populasi per hektar	: 175.000 – 194.000 tanaman
Kebutuhan benih per hektar	: 1.250 kg umbi
Identitas rumpun induk populasi	: Tanaman milik Tarsan, Dususn Cabean, Desa Pabean, Kecamatan Dringu, Kabupaten Probolinggo, Provinsi Jawa Timur
Nomor rumpun induk populasi	: Bm.L4/JTM/PI.004/404/2007
Keterangan	: Beradaptasi dengan baik di dataran rendah dengan altitude 3 - 240 m dpl
Pengusul	: Dinas Pertanian Provinsi Jawa Timur, BPSBTPH Provinsi Jawa Timr, Pemerintah Daerah Kabupaten Probolinggo, Dinas Pertanian Kabupaten Probolinggo
Peneliti	: Baswarsiati (BPTP Jawa Timur), Agus Pratomo, Nur Mahmudyah, Agus Firman Nusanjaya, Moh. Syaifudin Malik, Sudaryanto (BPSBTPH Provinsi Jawa Timr), Nanang Trijoko S, Bambang Suprayitno (Dinas Pertanian Kabupaten Probolinggo), Tarsan (petani pemilik)

Potensi, Peluang, dan Kendala Pengembangan Varietas Unggul Cabai di Kawasan Agroekosistem Lahan Kering Kutai Kartanegara

Wawan Banu P.* **dan Yossita Fiana**
Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kalimantan Timur
email korespondensi: *wawan.banu@yahoo.com*

ABSTRAK

Cabai merupakan salah satu komoditas hortikultura strategis dalam perekonomian nasional. Tingkat konsumsi cabai yang sangat tinggi harus diimbangi dengan ketersediaan, sehingga peningkatan produksi cabai sangat diperlukan. Pertumbuhan cabai di Kalimantan Timur mulai 2011 sampai dengan tahun 2014 mengalami kenaikan dengan rata-rata 18,78 persen sedangkan dari tahun 2014 sampai dengan 2015 mengalami penurunan sebesar 17,30 persen. Kendala produksi cabai adalah tingginya biaya produksi, langkanya bantuan modal, belum meratanya inovasi teknologi khususnya teknologi budidaya. Untuk mengantisipasi hal tersebut perlu adanya teknologi budidaya yang inovatif. Pada tahun 2016, untuk mendukung peningkatan produktivitas cabai di Kalimantan Timur dilakukan pendampingan pengembangan kawasan hortikultura cabai. Pelaksanaan kegiatan di Desa Bangun Rejo Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur, dilaksanakan selama tahun 2016. Tujuan kegiatan ini untuk mengelaborasi potensi, peluang, dan kendala pengembangan varietas unggul cabai untuk memacu peningkatan produktivitas cabai melalui penerapan inovasi teknologi budidaya. Untuk mengetahui potensi produksi, maka pada penelitian ini ditanam tiga varietas cabai yaitu cabai merah Kencana, cabai besar Tanjung-2, keduanya merupakan produk Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, dan cabai Lado F1 yang diproduksi oleh perusahaan swasta. Pada saat pertumbuhan, tanaman cabai banyak mengalami kendala terutama adanya serangan hama dan penyakit sehingga menurunkan hasil panen. Hasil yang diperoleh dari masing-masing varietas yaitu Lado 20,44 t/ha, Tanjung-2 19,66, dan Kencana 11,83 t/ha. Produksi tersebut masih dapat ditingkatkan dengan mengantisipasi kendala di lapangan melalui perbaikan teknik budidaya.

Kata kunci : inovasi, teknologi, produktivitas, Tanjung-2, Kencana

PENDAHULUAN

Cabai merupakan komoditas yang tidak terlepas dari kebutuhan masyarakat Indonesia. Jumlah permintaanya pun cenderung meningkat setiap tahun. Namun, peningkatan permintaan ini seringkali tidak terpenuhi karena jumlah produksi cabai cenderung tetap atau bahkan menurun (Rostini. 2012). Menurut Hamid *et al.* (2011), menyampikan bahwa kebutuhan cabai dalam negeri semakin meningkat seiring dengan menjamurnya industri berbahan baku cabai merah. Pasalnya, selain cabai segar konsumsi cabai olahan juga digemari masyarakat Indonesia yang sebagian besar menyukai selera makan pedas.

Berkembangnya industri cabai tentu membutuhkan pasokan cabai yang lebih besar. Kondisi ini membuka peluang usaha bagi petani cabai untuk menjadi pemasok bahan baku ke Industri pengolahan cabai. Biasanya pihak industri menginginkan pasokan cabai secara kontinyu dengan kriteria dan jumlah tertentu perharinya. Hamid, *et al.* (2011), melaporkan kondisi pasar cabai untuk industri juga terus mengalami peningkatan. Berdasarkan data yang diperoleh, industri pengolahan cabai menyerap 10% dari pangsa pasar utama cabai. Sebanyak 90 % cabai dipasarkan dalam bentuk segar. Sementara itu, sedikitnya 20 % dari total permintaan cabai untuk industri diperoleh perusahaan melalui kemitraan langsung dengan petani cabai, sisanya diperoleh dari pasar grosir.

Selanjutnya Rostini (2012), melaporkan bahwa tingkat konsumsi cabai di Indonesia terbilang cukup tinggi dan cenderung meningkat setiap tahunnya. Pada tahun 2010, permintaan cabai nasional mencapai 1.220.088 ton dengan rata-rata konsumsi cabai perkapita pertahun berkisar antara 4-5 kg. Balai Penelitian Tanaman Sayuran melaporkan, prediksi kebutuhan dalam negeri akan cabai merah sebesar 720.00 – 840.000 ton/ha, sedangkan produksi nasional dengan luas panen 126.790 ha sebanyak 1.061.428 ton/ha. Produksi tanaman cabai merah sudah dapat mencukupi kebutuhan tahunan, namun fluktasi produksi sepanjang tahun menyebabkan terjadinya lonjakan harga yang berimbas pada inflasi.

Potensi produktivitas cabai merah terus meningkat. Padahal areal panen berkurang dari 128.734 ha pada tahun 2014 menjadi 120.847 ha di tahun 2015 (BPS). Hasil tersebut masih rendah apabila dibandingkan dengan potensinya yang dapat mencapai lebih dari 20 ton/ha. Oleh karena itu perlu diadakan upaya peningkatan produksi cabai dengan memperhatikan dan mengusahakan teknik budidaya yang benar agar mendapat hasil optimum dan mutu yang baik.

Peningkatan kebutuhan komoditi pertanian dalam negeri maupun luar negeri seiring dengan pesatnya pertumbuhan penduduk, menjadi peluang usaha untuk meningkatkan produksi pertanian merupakan langkah yang strategis. Dalam kondisi yang demikian, maka usahatani dilakukan harus dengan pertimbangan produksi yang efisien secara teknis maupun finansial. Usahatani komoditi pertanian diarahkan untuk terciptanya usahatani yang memiliki daya saing dan kemampuan produksinya yang dapat memenuhi permintaan pasar guna mencapai keuntungan maksimum bagi petani dan pelaku usaha pertanian lainnya. Kondisi inilah yang pada akhirnya memberikan harapan jaminan meningkatnya kesejahteraan para pelaku usahatani (Zuraida. 2016).

Tingginya permintaan masyarakat, telah mendorong pemerintah untuk melakukan budidaya *off season* yaitu budidaya diluar musim atau dimusim hujan. Padahal saat musim hujan, budidaya tanaman cabai lebih beresiko dibandingkan dengan musim kemarau karena tanaman cabai tidak tahan terhadap hujan lebat yang terus-menerus. Kelembaban udara yang tinggi meningkatkan penyebaran dan perkembangan penyakit tanaman, terutama dari golongan jamur.

Cabai termasuk komoditas sayuran yang tergolong mudah rusak. Setelah di panen, cabai masih terus mengalami proses respirasi yang tinggi sehingga untuk meningkatkan *shelf life*-nya proses respirasi tersebut harus dihambat. Masalah pascapanen cabai yang juga menjadi kendala dalam mempertahankan kualitas adanya serangan penyakit pascapanen. Serangan penyakit pascapanen ini sudah dimulai dari ladang. Serangan yang paling banyak dan belum sepenuhnya dapat diatasi yakni antaknosa (Cruz *et al.* 2014).

Antraknose (patek) merupakan salah satu penyakit yang hingga saat ini masih menjadi kendala utama dalam budidaya cabai, karena bisa menyebabkan kegagalan panen. Kehilangan potensi hasil cabai akibat penyakit antraknose dilaporkan bervariasi antara 25-100% (Hadden & Black 1988, Amilin *et al.* 1995, Wang & Sheu. 2006, Setiawati *et al.* 2011, Prathibha *et al.* 2013 dalam Kirana *et al.* 2014). Kirana *et al.* (2014), mengatakan bahwa upaya pengendalian terhadap penyakit antraknose sampai saat ini masih mengandalkan pestisida kimia sintetik yang digunakan secara intensif di tingkat petani.

Cabai Kencana merupakan salah satu dari enam varietas unggul cabai hasil penelitian Balai Penelitian Tanaman Sayuran (Balitsa), Balitbangtan yang mempunyai potensi hasil 12,1-22,9 ton/Ha (Basuki *et al.* 2014; Gunaeni *et al.* 2010). Kendala klasik yang ada di masyarakat adalah lahan kepemilikan yang sempit, pola budidaya, dan fluktuasi harga tinggi terutama saat panen raya (Soetiarso *et al.* 2011).

Kalimantan Timur memiliki lahan pertanian yang berpotensi untuk ditanami berbagai komoditas termasuk cabai merah. Produktivitas yang dihasilkan masih di bawah potensi produksinya. Didasari adanya potensi produksi cabai di Kabupaten Kutai Kartanegara, maka perlu dipertimbangkan pengembangan komoditas cabai dengan tujuan untuk meningkatkan produksi dan memenuhi kebutuhan. Penelitian ini bertujuan untuk mengelaborasi potensi, peluang, dan kendala pengembangan varietas unggul cabai untuk memacu peningkatan produktivitas usaha tani melalui inovasi teknologi budidaya.

METODE

Penelitian dilaksanakan di lahan kering yang merupakan lokasi pengembangan tanaman hortikultura di Kecamatan Tenggarong Seberang Kabupaten Kutai Kartanegara. Di lokasi tersebut banyak dibudidayakan tanaman aneka cabai mulai dari cabai rawit, cabai keriting, sampai cabai merah. Untuk usaha pemasaran para petani bekerjasama dengan pedagang pengumpul untuk membeli hasil panennya kemudian dijual ke pasar. Benih yang digunakan dari berbagai varietas terutama cabai keriting dan cabai besar. Benih berasal dari produksi Badan Litbang Pertanian dan produksi swasta lainnya yang telah adaptif ditanam oleh petani. Benih yang digunakan yaitu cabai keriting varietas Kencana dan cabai besar varietas Tanjung-2 yang merupakan produksi Badan Litbang Pertanian sedangkan sebagai pembanding menggunakan cabai keriting varietas Lado.

Sebelum dilakukan penanaman terlebih dahulu dilakukan persiapan lahan dengan cara melakukan pengolahan lahan menggunakan mesin rotary. Setelah terbentuk bedengan kasar kemudian dilakukan penaburan pupuk kandang dan pengapuran. Pupuk dasar diberikan untuk menambahkan unsur hara dalam tanah dan dilakukan pada saat pembentukan bedengan. Bedengan ditutup menggunakan mulsa plastik hitam perak (MPHP) untuk mempertahankan kelembapan tanah. Jarak tanam dibuat dengan ukuran 60x60cm^2 sehingga setiap bedengan terdapat dua baris tanaman.

Pembibitan dibuat pada media dengan campuran tanah dan pupuk kandang kemudian dimasukkan dalam plastik pesemaian. Benih disemai pada media yang telah dipersiapkan dengan satu biji per lubang semai. Setelah pesemaian selesai kemudian dilakukan penutupan atau penyungkupan untuk menjaga kelembapan sehingga tidak kekeringan. Setelah 4-5 hari benih mulai tumbuh kemudian dilakukan perawatan dengan pengairan dan penyemprotan pestisida apabila ada gejala serangan hama dan penyakit. Penanaman bibit dilakukan setelah berumur tiga minggu dari mulai tumbuh. Jadi sekitar empat minggu setelah tanam (MST).

Parameter pengamatan berupa tinggi tanaman, jumlah cabang produktif, jumlah buah pertanaman, perkiraan bobot buah per tanaman. Data yang terkumpul dianalisa secara deskriptif. Selanjutnya dilakukan uji lanjut dengan BNT pada taraf 0,05.

HASIL DAN PEMBAHASAN

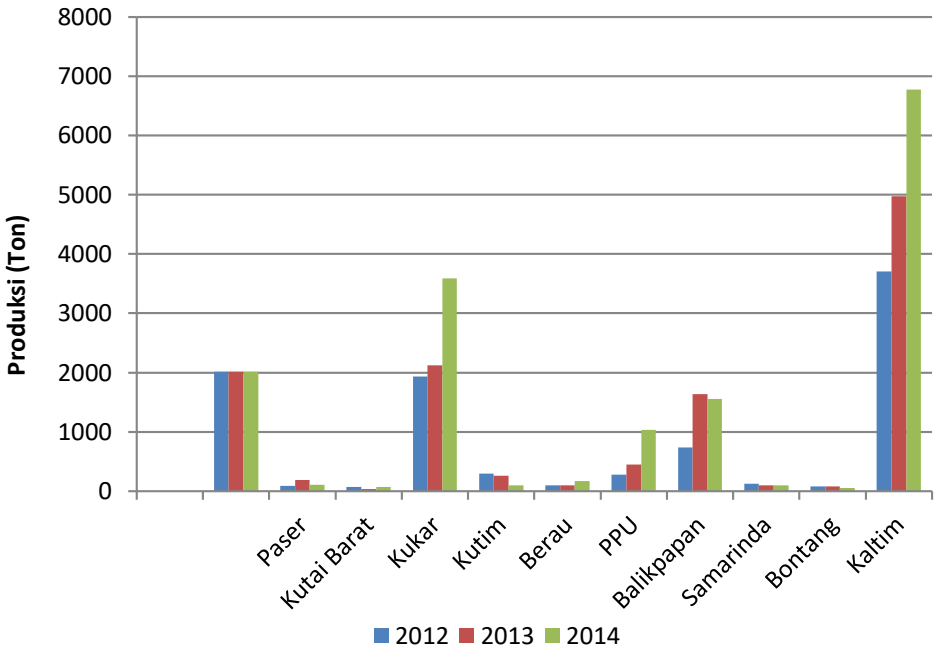
Cabai merah (*Capsicum annum* L.) merupakan salah satu sayuran yang permintaannya cukup tinggi, baik untuk pasar domestik maupun ekspor ke mancanegara, seperti Malaysia dan Singapura (Sembiring. 2009 dalam Muh. Taufik. 2011). Selama ini dikenal dua jenis cabai merah yakni cabai merah besar dan cabai merah keriting. Sebagian besar penduduk Indonesia mengonsumsi cabai dalam bentuk segar, kering atau olahan. Menurut Nawangsih *et al.* (1995), mengatakan bahwa Cabai besar (*Capsicum annum* L.) merupakan salah satu komoditas sayuran penting. Buahnya dikenal sebagai bahan penyedap dan pelengkap berbagai menu masakan khas Indonesia.

Daerah penanamannya luas karena dapat diusahakan di dataran rendah maupun tinggi, sehingga banyak petani di Indonesia yang menanam cabai merah (Kusandriani 1996; Ameriana *et al.* 1998). Jenis tanah yang cocok untuk bertanam cabai di Indonesia adalah jenis tanah Aluvial dan Mediteran. Tanah Aluvial merupakan tanah yang berada di daerah basah, biasanya berupa lahan sawah. Sebaliknya tanah mediteran umumnya berada di daerah kering.

Tabel 1. Perkembangan Produksi Cabai Besar Menurut Kabupaten/ Kota, Tahun 2012-2014

Uraian	Tahun		
	2012	2013	2014
(1)	(2)	(3)	(4)
Produksi (Ton)			
Paser	91	191	103
Kutai Barat	67	33	73
Kukar	1.929	2.124	3.588
Kutim	299	258	100
Berau	102	97	174
PPU	278	450	1.034
Balikpapan	733	1.640	1.551
Samarinda	128	97	95
Bontang	81	82	57
Kaltim	**3.709**	**4.972**	**6.774**

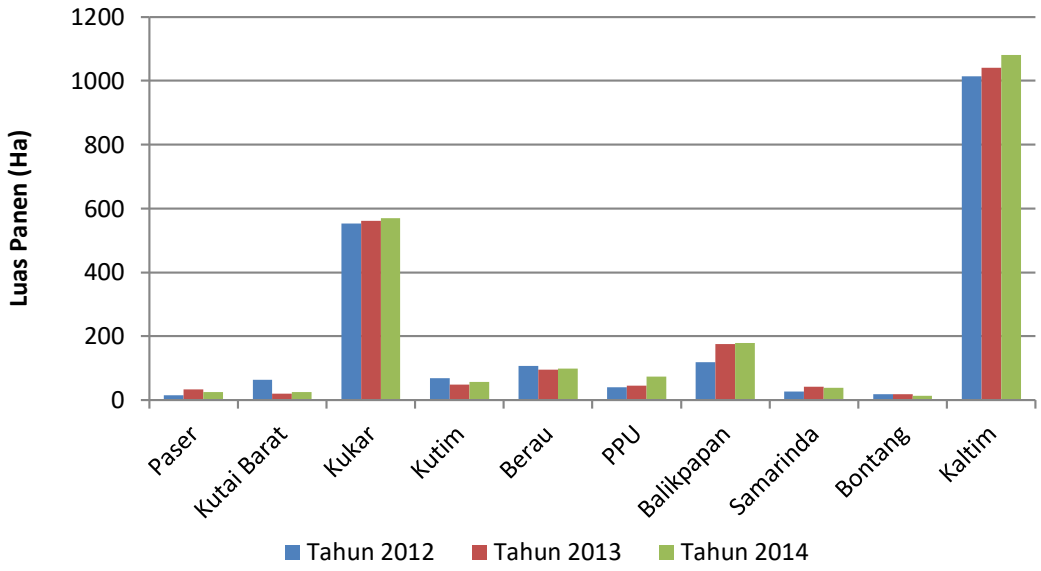
Gambar 1. Perkembangan Produksi Cabai Besar Menurut Kabupaten/Kota, Tahun 2012-2014



Tabel 2. Perkembangan Luas Panen Cabai Besar Menurut Kabupaten/ Kota, Tahun 2012-2014

Uraian	Tahun		
	2012	2013	2014
(1)	(2)	(3)	(4)
Luas Panen (Ha)			
Paser	16	33	25
Kutai Barat	63	20	26
Kukar	553	561	569
Kutim	69	49	57
Berau	108	96	99
PPU	40	45	74
Balikpapan	119	176	179
Samarinda	27	42	38
Bontang	19	18	14
Kaltim	**1.014**	**1.040**	**1.081**

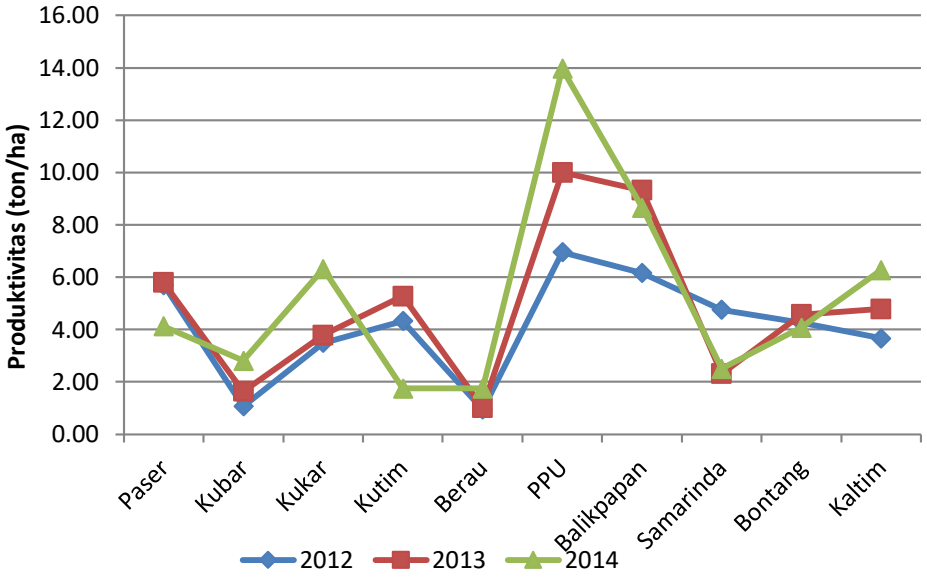
Gambar 2. Perkembangan Luas Panen Cabai Besar Menurut Kabupaten/Kota, Tahun 2012-2014



Tabel 3. Perkembangan Produktivitas Cabai Besar Menurut Kabupaten/ Kota, Tahun 2012-2014

Uraian	Tahun		
	2012	2013	2014
(1)	(2)	(3)	(4)
Kabupaten/kota			
Paser	5,70	5,79	4,12
Kutai Barat	1,07	1,64	2,81
Kukar	3,49	3,79	6,31
Kutim	4,33	5,27	1,75
Berau	0,94	1,01	1,75
PPU	6,96	10,00	13,97
Balikpapan	6,16	9,32	8,66
Samarinda	4,75	2,31	2,50
Bontang	4,26	4,57	4,07
Kaltim	**3,66**	**4,78**	**6,27**

Gambar 3. Perkembangan Produktivitas Cabai Besar Menurut Kabupaten/Kota, Tahun 2012-2014



Karakteristik fisika dan kimia, cabai Kencana mempunyai karakteristik berat rata-rata 3,63 ± 0,96 g dengan panjang antara 10,3-19,9 cm (rata-rata 15,0 ± 1,94 cm) yang terdiri dari panjang tangkai rata-rata 3,65 ± 0,77 cm berkelopak 0,77 cm berkelopak 0,71 ± 0,18 cm. Panjang rata-rata cabai Kencana lebih panjang dibandingkan dengan cabai keriting pada umumnya, sementara cabai keriting pada umumnya berkisar antara 10,23 cm sedangkan cabai keriting biasa hanya 10-15 cm. Bobot cabai Kencana yang dapat dimakan rata-rata 3,37 ± 0,88 g hampir seluruhnya dapat dimakan; yakni 92,8%. Dengan mengasumsikan hal tersebut maka setiap kilogramnya hanya terbuang 7,1 g bagian tidak termakan. Kandungan vitamin C cabai Kencana berkisar 97,52 mg/100 g, kandungan vitamin C sebesar tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan cabai Kopay dan cabai keriting pada umumnya (Kasma Iswari *et al*. 2014). Hal ini mengisyaratkan bahwa cabai Kencana mempunnyai keunggulan sebagai bahan pangan fungsional karena kandungan antioksidannya (Dondy *et al.* 2016)

Hasil pengukuran pada parameter pengamatan disajikan pada Tabel 4, dapat dilihat bahwa tinggi tanaman bervariasi sehingga menunjukkan beda nyata pada tiap perlakuan. Tinggi tanaman tiap varietas mulai dari 56,9 cm (Kencana), hingga 75,5 cm (Lado). Tanaman dengan ketinggiannya akan menghasilkan jumlah percabangan produktif yang lebih banyak sehingga mempengaruhi produksi, produksi yang dihasilkan lebih banyak dibandingkan tanaman yang pendek.

Tabel 4. Tinggi Tanaman

Perlakuan (Varietas)	Tinggi Tanaman (Cm)			Jumlah	Rerata
	Ulangan				
	I	II	III		
Lado	82,0 d	80,7 c	63,7 a	226,4	75,5
Kencana	60,7 a	53,3 a	56,7 a	170,7	56,9
Tanjung-2	65,7 a	68,3 bc	60,7 a	194,7	64,9
		Jumlah		591,8	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata pada uji BNT taraf 5 %

Tabel 5 memperlihatkan jumlah buah per tanaman paling banyak 62,9 buah pada varietas Kencana, sedangkan paling sedikit pada varietas Tanjung-2 yaitu 30 buah. Jumlah produksi per pohon sangat sedikit hal ini sangat menentukan jumlah produksi. Jumlah buah per pohon yang banyak akan mempengaruhi tingginya produksi. Produksi yang kurang ini sangat dipengaruhi oleh faktor luar. Faktor yang sangat mempengaruhi yaitu faktor biotik berupa jasad pengganggu tanaman. Serangan OPT pada awal pertumbuhan menyebabkan tanaman terhambat sehingga menjadi kerdil. Hal ini sangat mempengaruhi jumlah komponen produksi seperti jumlah bunga dan buah.

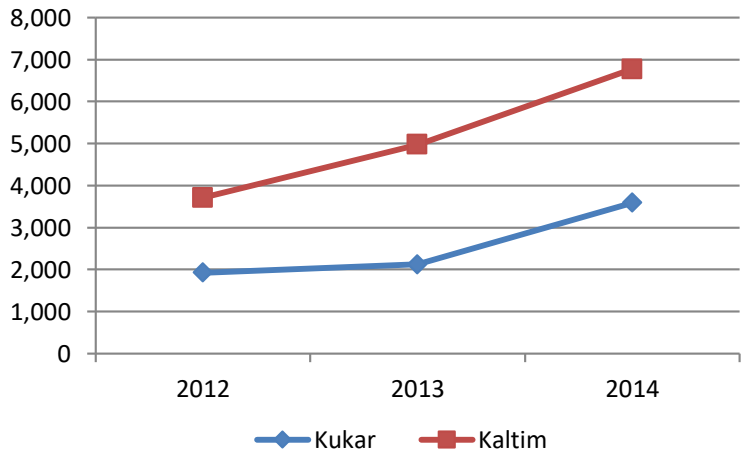
Tabel 5. Jumlah Buah

Perlakuan (Varietas)	Jumlah Buah			Jumlah	Rerata
	Ulangan				
	I	II	III		
Lado	40,3 b	36,7 a	38,7 a	115,7	38,6
Kencana	60,3 c	56,3 c	72 d	188,6	62,9
Tanjung-2	30,7 a	27,7 a	31,7 a	90,1	30,0
		Jumlah		394,4	

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada uji BNT taraf 5 %

Kabupaten Kutai Kartanegara masih menjadi wilayah penyumbang produksi cabai terbesar di Kalimantan Timur. Potensi lahan untuk pengembangan pertanian masih cukup luas sehingga bisa untuk meningkatkan luas tanam. Potensi produksi cabai di Kalimantan Timur masih dapat ditingkatkan mengingat masih tersedianya lahan produktif. Persentase produksi cabai Kutai Kartanegara terhadap produksi Kaltim tahun 2012 sebesar (52,01%), pada tahun 2013 sebesar (42,72%), dan pada tahun 2014 sebesar (52,98%). Perbandingan luas panen cabai Kukar terhadap Kaltim 2012 (54,54%), 2013 (53,94%), 2014 (52,63%). Dengan demikian setengah dari produksi cabai Kalimantan Timur dihasilkan oleh Kabupaten Kutai Kartanegara.

Gambar 4. Produksi cabai Kutai Kartanegara terhadap Kalimantan Timur (Ton)



Jumlah anak cabang pada masing-masing varietas menunjukkan hasil yang sama tetapi pada pengukuran tinggi tanaman menunjukkan perbedaan. Hal ini berpengaruh terhadap komponen produksi. Pada pengkajian ini

menunjukkan semakin tinggi tanaman akan semakin banyak percabangan produktif sehingga hal ini mempengaruhi hasil per tanaman. Produksi tertinggi di Kutai Kartanegara terjadi pada Varietas Lado (20,44 t/ha), diikuti Tanjung-2 (19,66 t/ha), terendah yaitu Kencana (11,83 t/ha).

Tabel 5. Rerata tinggi tanaman, jumlah tabang produktif per tanaman, produksi

Varietas	Parameter Pengamatan			
	TT (cm)	Jumlah Anak Cabang	Prod/Tan (g)	Produksi (ton/ha)
Kencana	56,9	4	500	11,83
Lado	75,5	4	866,67	20,44
Tanjung-2	64,9	4	833,33	19,66

Produksi Buah

Produksi buah cabai merah yang diamati adalah produksi buah pertama (periode pertama) yang dipetik beberapa kali, pada umur 3 bulan. Tanaman cabai merah biasanya dapat berbuah dan dipetik beberapa kali, biasanya antara 16-20 kali petikan dalam setiap periode (Widodo, 1998 dalam Gusmailina *et al.* 2002). Pada pengkajian ini intensitas pemetikan buah cabai banyak berkurang jumlahnya karena adanya serangan lalat buah sehingga banyak buah yang busuk. Lalat buah masih menjadi salah satu hama utama pada budidaya cabai di Kalimantan Timur.

KESIMPULAN

1. Potensi pengembangan cabai di Kalimantan Timur mempunyai prospek untuk dikembangkan karena masih didukung tersedianya lahan potensial yang dapat dimanfaatkan untuk budidaya tanaman cabai.
2. Kalimantan Timur masih mendatangkan pasokan dari daerah luar untuk memenuhi kebutuhan cabai hal ini merupakan peluang yang masih terbuka untuk pengembangan cabai.
3. Dalam meningkatkan produktivitas dan kesejahteraannya petani masih terkendala dalam hal penguasaan teknologi dan permodalan sehingga diperlukan penerapan teknologi yang dapat memberikan output yang lebih yang tentunya diperlukan dukungan permodalan.

DAFTAR PUSTAKA

Abdjad Asih Nawangsih, Heri Purwanto Imdad, Agung Wahyudi. 1995. Cabai Hot Beauty. Penebar Swadaya, Jakarta. 114 hal.

Abdul Hamid & Munir Haryanto. 2011. Bertanam Cabai Hibrida Untuk Industri. PT AgroMedia Pustaka, Jakarta. 194 hal.

Ameriana, M., W. Adiyoga, dan L. Setiawati. 1998. Pola Konsumsi dan Selera Konsumsi Cabai dan Kentang tingkat lembaga. Buletin Penelitian Hortikultura 8(3): 1233-1241

Basuki, RS., Arshanti, IW., Zamzani, L., Kharitiyatun, N., Kusandriani, Y., dan Luthfy. Studi Adopsi Cabai Merah Varietas Tanjung-2 Hasil Penelitian Balai Penelitian Tanaman Sayuran di Kabupaten Ciamis Provinsi Jawa Barat. Jurnal Hortikultura. 2014: 24(4): 355-362.

Cruz, A., P.. Marin, N. Magan, M.T. , and Gonzalez-Jaen. Combined effects of Benomyl and environmental factors on growth and expression of the fumonisin biosynthetic genes FUM1 and FUM19 by Fusarium verticillioides. International Journal of Food Microbiology 191. 2014: 17-23

Dondy A. Setyabudi, Wisnu Broto, dan Irpan Badrul Jamal. Pengaruh Pencelupan Dalam Larutan Benomyl Terhadap Kesegaran Cabai (Capsicum annum L. Var. Kencana) Pada Penyimpanan Suhu Rendah dan Ruang. 2016. Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian 13(2), September 2016: 53-62

Gunaeni, N. dan A.W. Wulandari. Cara Pengendalian Nonkimiawi Terhadap Serangan Vektor Kutu Daun dan Intensitas Serangan Penyakit Virus Mosaik Pada Tanaman Cabai Merah. J. Hort. 2010; 20(4): 368-376.

Gusmailina & Gustan Pari. Pengaruh Pemberian Arang Terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai Merah (Capsicum annum). Assesing the Possible Use Charcoal as a Growth-Stimulating Agents of Red-Pepper (Capsicum annum) Plants. Buletin Penelitian Hasil Hutan Vol. 20 No. 3 Tahun 2002: 217-229. *http://ejournalphh.org/index.php/JPHH/ article/view/3956/3450*

Kasma Iswari dan Srimaryati. Pengaruh Giberelin dan jenis kemasan untuk menekan susut cabai Kopay selama pengangkutan jarak jauh. 2014. J. Pascapanen 11(2), 2014:89-100

Kirana, R., Kusmana, Hasyim, A., dan Sutarya, R. 2014. Persilangan Cabai Merah Tahan Penyakit Antraknosa (Colletotrichum acutatum) [The Crossing of Resistance to Anthracnose (Colletotrichum acutatum) in Pepper]. J. Hort. 24(3):189-195, 2014

Kusandriani, Y. 1996. Pengaruh naungan kasa terhadap hasil beberapa kultivar cabai. Jurnal Hortikultura 6(1): 10-16.

Neni Rostini, 2012. 9 Strategi Bertanam Cabai Bebas Hama dan Penyakit. PT AgroMedia Pustaka, Jakarta. 98 hal.

Soetiarso, T.A., M. Ameriana, L. Prabaningrum, dan N. Sumarni. Pertumbuhan, hasil, dan kelayakan finansial penggunaan mulsa dan pupuk buatan pada usahatani cabai merah di luar musim. Jurnal Hortikultura. 2006: 16(1): 63-76

Widodo. 1998. Memperpanjang umur produktif cabai. Trubus Agrisarana Cetakan I. Surabaya.

Zuraida, R. 2016. Peningkatan Pendapatan Melalui Usahatani Bawang Merah dan Cabai di Kalimantan Selatan. Prodising Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian Banjar Baru. Badan Litbang Pertanian.

Pola Imbibisi Fase I dan Viabilitas Benih pada Tiga Varietas Kedelai (*Glycine max* L.) Pascasimpan 12 Bulan

Yayuk Nurmiaty[1*], Agustiansyah[1], Niar Nurmauli[1], dan Robin Afia Hidayat[2]
[1]Dosen Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung
[2]Mahasiswa Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung
Jl. Prof. Dr. Soemantri Brojonegoro, No. 1 Bandar Lampung 35145
email korespondensi: yayuk_nurmiaty@yahoo.com

ABSTRACT

The study aims to determine the pattern of Phase I imbibition and viability of three soybean varieties after 12 months of storage at the Plant Breeding and Seed Technology Laboratory of the Faculty of Agriculture, University of Lampung in October to November 2018. Seeds were stored at low temperatures between 16.42-19.58oC and controlled relative humidity between 50.2-69.2%. The tendency of the Phase I imbibition pattern is obtained from the imbibition period: 0, 4, 8, and 12 hours. Seed viability was tested using the Rolled and Coated Paper Test Method (UKDdp). Three soybean varieties (Anjasmoro, Grobogan, and Burangrang Varieties) was applied in a completely randomized design, repeated five times. Homogenity of variance between treatments was tested with the Bartlett test as an assumption of variance analysis. If the assumptions of the analysis of variance are met then the separation of the middle value is tested with the Honest Significant Difference Test (BNJ) at the α level of 5%. The results showed that the Grobogan variety tended to absorb more water than the Burangrang and Anjasmoro starting from the imbibition of 4, 8 and 12 hours. The viability of the Grobogan variety is higher than that of the Burangrang and Anjasmoro varietas based on germination, germination speed, vigor index, and normal germination dry weight. The electrical conductivity value of Grobogan is lower while the Burangrang and Anjasmoro are relatively the same

Keywords: imbibisi, viability, soybean.

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pola imbibisi Fase I dan viabilitas tiga varietas kedelai pascasimpan 12 bulan. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Pemuliaan Tanaman dan Teknologi Benih Fakultas Pertanian Universitas Lampung pada Oktober sampai dengan November 2018. Benih disimpan pada suhu rendah antara16.42--19.58ºC dan kelembaban relatif terkontrol antara 50.2--69.2%. Kecenderungan pola imbibisi Fase I diperoleh dari periode imbibisi yaitu 0, 4, 8, dan 12 jam. Pengukuran imbibisi berdasarkan pertambahan bobot benih sebagai aktivitas penyerapan air. Viabilitas benih diuji menggunakan Metode Uji Kertas Digulung dan dilapisi plastik (UKDdp). Rancangan perlakuan tunggal yaitu tiga varietas kedelai (Varietas Anjasmoro, Grobogan, dan Burangrang) diterapkan dalam Rancangan Teracak Sempurna diulang lima kali. Homogenitas ragam antarperlakuan diuji dengan uji Bartlett sebagai asumsi analisis ragam. Jika asumsi analisis ragam terpenuhi maka pemisahan nilai tengah diuji dengan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf α 5 %. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Varietas Grobogan cenderung menyerap air lebih banyak daripada Varietas Burangrang dan Anjasmoro mulai dari imbibisi 4, 8, dan 12 jam. Viabilitas Varietas Grobogan lebih tinggi daripada Varietas Burangrang dan Anjasmoro berdasarkan variabel daya berkecambah, kecepatan perkecambahan, indeks vigor, dan bobot kering kecambah normal. Nilai daya hantar listrik Varietas Grobogan lebih rendah sedangkan Varietas Burangrang dan Anjasmoro relatif sama

Kata kunci: imbibisi, viabilitas, kedelai.

PENDAHULUAN

Imbibisi merupakan penyerapan air oleh imbiban sebagai contoh adalah penyerapan air oleh benih. Imbibisi merupakan proses awal perkecambahan yang ditunjukkan oleh perubahan pada fisik benih seperti ukuran yang akan membesar dan struktur kulit benih akan pecah. Fase imbibisi benih selesai ditandai oleh radikula keluar dari dalam benih. Bewley *et al.* (2012) menyatakan bahwa imbibisi benih pada kondisi lingkungan optimal terjadi dalam tiga fase. Fase I diawali oleh penyerapan air secara cepat akibat perbedaan potensial dinding sel dan isi sel sehingga air bergerak meresap dari daerah berpotensial tinggi ke daerah yang berpotensial rendah. Dinding sel memiliki potensial matriks yang lebih tinggi dibandingkan dengan isi sel sehingga air bergerak meresap dari daerah luar sel ke daerah isi sel benih. Fase I sebagian besar merupakan konsekuensi dari kekuatan matriks; penyerapan air terjadi pada semua benih, baik benih dorman atau

nondorman, viabel atau tidak viabel. Setelah benih mulai menyerap air, sering terjadi kebocoran zat terlarut seperti gula, asam organik, ion, asam amino, dan protein. Fase II (*lag fase*), nilai komponen matrik menjadi kurang negatif karena komponen seluler dan dinding sel terhidrasi dan gradien potensial air menjadi kecil sehingga laju penyerapan air berkurang. Selama Fase II, meskipun laju penyerapan air benih pada kondisi minimum, metabolisme utama masih terjadi baik benih dorman maupun tidak dorman. Benih yang nondorman dan dorman dapat mencapai Fase II tetapi hanya benih yang nondorman yang dapat menyelesaikan perkecambahan atau memasuki Fase III. Fase III merupakan ekspansi seluler yang terkait dengan pemunculan radikula benih nondorman. Sel-sel tanaman berkembang akibat menyerap air dan meregangkan dinding sel yang menunjukkan inisiasi pertumbuhan embrio menjadi bibit sehingga terjadi peningkatan penyerapan air. Penelitian Vu *et al.* (2014) menyimpulkan bahwa perbedaan varietas menyebabkan perbedaan penyerapan air benih atau imbibisi. Setelah 12 jam imbibisi, dua varietas budidaya Chungja dan Pungsan memiliki serapan air sebesar 1.534 mg dan 1.497 mg/1.000 mg benih yang lebih tinggi dibandingkan dengan varietas liar YWS16 dan YWS136 yang memiliki serapan air sebesar 1.174 mg dan 1.242 mg/1.000 mg benih. Lama waktu imbibisi Fase I pada benih kedelai (benih non dorman) menurut Li-bao *et al.* (2009) adalah mulai dari 0--12 jam. Fase II dari 12--40 jam sedangkan Fase III dimulai ketika waktu imbibisi lebih dari 40 jam. Lama waktu imbibisi Fase I pada benih kedelai (benih nondorman) menurut Li-bao *et al.* (2009) adalah mulai dari 0--12 jam. Fase II dari 12--40 jam sedangkan Fase III dimulai ketika waktu imbibisi lebih dari 40 jam. Juhanda (2013) yang meneliti benih saga (benih dorman) menetapkan bahwa imbibisi Fase I mulai dari 0--24 jam untuk benih yang diskarifikasi. Fase II terjadi dari 25--68 jam dicirikan oleh pertambahan bobotnya konstan.

Benih yang disimpan pada suhu rendah dan kelembaban relatif terkontrol dapat dihindarkan dari penurunan viabilitas benih secara cepat. Takbir (2016) menyimpan benih kedelai selama 6 bulan yaitu Varietas Gepak Kuning yang memiliki ukuran kecil ternyata lebih kuat dalam mempertahankan daya berkecambahnya (60 %) dibandingan dengan varietas yang berukuran lebih besar yaitu Dering-1 (52.22 %), Detam-2 (42 %), dan Mallika (27 %). Kolo & Tefa (2016) menyatakan bahwa kondisi lingkungan ruang simpan seperti suhu berpengaruh pada viabilitas benih.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Pemuliaan Tanaman dan Teknologi Benih Fakultas Pertanian Universitas Lampung pada Oktober sampai dengan November 2018. Benih Varietas Anjasmoro, Grobogan, dan Burangrang berasal dari produksi benih menggunakan pupuk SP36 rekomendasi (SP36 150 kg ha^{-1}) yang telah melalui periode simpan 12 bulan. Benih disimpan pada suhu rendah antara16.42--19.58ºC dan kelembaban relatif terkontrol antara 50.2--69.2%. Rancangan perlakuan tunggal yaitu tiga varietas kedelai (Varietas Anjasmoro, Grobogan, dan Burangrang) yang diterapkan dalam Rancangan Teracak Sempurna diulang lima kali. Homogenitas ragam antarperlakuan diuji dengan Uji Bartlett sebagai asumsi analisis ragam. Jika asumsi analisis ragam terpenuhi maka pemisahan nilai tengah diuji dengan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf α 5 %.

Benih kedelai sejumlah 25 butir ditimbang bobot awalnya (m_0); setiap 4 jam pelembaban, benih yang sama tersebut bobotnya ditimbang kembali (m_1). Kecenderungan pola imbibisi Fase I berdasarkan periode imbibisi yaitu 0, 4, 8, dan 12 jam. Pola imbibisi mewakili ketergantungan waktu penyerapan air rata-rata yang didasarkan oleh selisih bobot setelah imbibisi (m_1) dengan bobot sebelum imbibisi (m_0). Penyerapan air atau imbibisi dihitung berdasarkan rumus sebagai berikut:

Imbibisi (g) = m_1-m_0

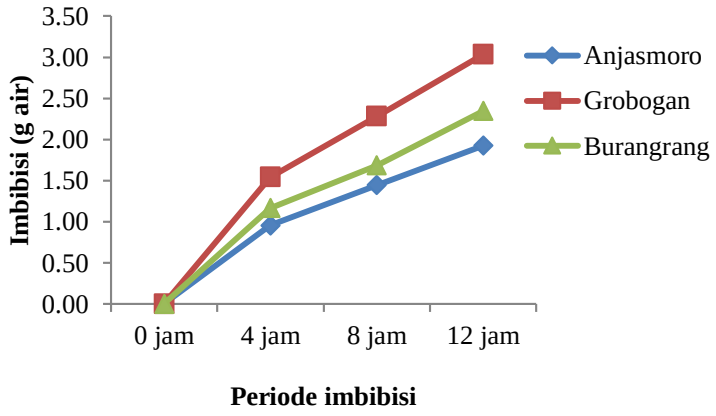
Keterangan: m_0 = bobot benih sebelum imbibisi
m_1 = bobot benih setelah imbibisi

Pengujian viabilitas benih menggunakan Metode Uji Kertas Digulung dan dilapisi plastik (UKDdp). Variabel pengamatan yang diamati adalah daya berkecambah sebagai viabilitas potensial; variabel vigor yaitu kecepatan perkecambahan, indeks vigor, potensi tumbuh maksimum, bobot kering kecambah normal. Selain itu diukur juga kadar air awal benih dan daya hantar listrik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pola imbibisi Fase I benih kedelai yang telah disimpan 12 bulan berbeda antarvarietas ditampilkan pada Gambar 1. Varietas Grobogan mengimbibisi air lebih banyak diikuti oleh varietas Burangrang dan Anjasmoro.

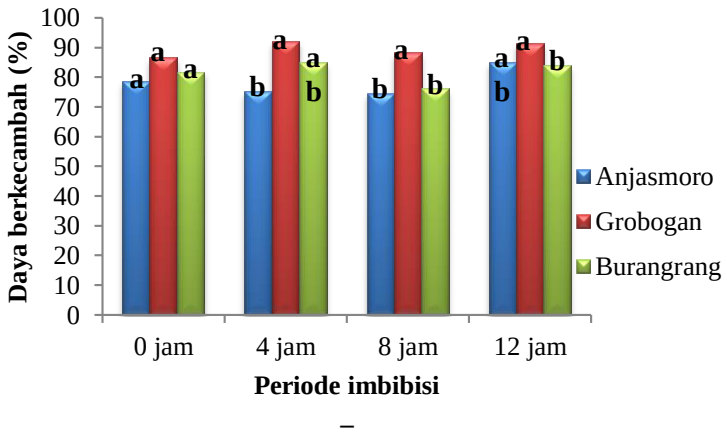
Pengamatan bobot benih ketiga varietas akibat imbibisi selama 4 jam sudah mulai menunjukkan perbedaan imbibisi demikian juga pengamatan 8 dan 12 jam. Imbibisi selama 4 jam menunjukkan bahwa Varietas Grobogan menyerap air lebih banyak dibandingkan dengan Varietas Burangrang dan Anjasmoro; selisih bobot benih sebelum dan sesudah berimbibisi ketiga varietas berturut-turut sebesar 1.54 g; 1.16 g; dan 0.96 g. Imbibisi selama 8 jam, Varietas Grobogan menyerap air juga lebih banyak dibandingkan dengan Varietas Burangrang dan Anjasmoro; selisih bobot benih sebesar 2.28 g; 1.69 g; dan 1.45 g. Demikian juga imbibisi selama 12 jam, Varietas Grobogan menyerap air tertinggi dengan selisih bobot benih yaitu 3.03 gram sedangkan Burangrang 2.35 gram dan Anjasmoro 1.92 gram. Data pengukuran bobot 100 butir benih kedelai saat panen atau sebelum disimpan adalah 17.91 gram (Grobogan); 10.20 gram (Burangrang) sedangkan Anjasmoro 10.00 gram (Wibowo, 2019). Berdasarkan hasil penimbangan bobot 100 butir tersebut tampak bahwa Varietas Grobogan relatif lebih besar ukurannya dibandingkan dengan Burangrang ataupun Anjasmoro. Benih yang diuji ini berasal dari penelitian Wibowo (2019) menyimpulkan bahwa pertumbuhan, produksi, dan mutu benih Varietas Grobogan lebih baik daripada Burangrang dan Anjasmoro terutama responsnya terhadap pemberian pupuk SP36. Varietas Grobogan berdasarkan deskripsi varietas, mempunyai kandungan protein 43.9 % sedangkan Burangrang 39.0 % dan Anjasmoro 42.1%. Penyerapan air oleh Grobogan lebih tinggi dibandingkan kedua varietas lainnya diduga disebabkan oleh kandungan protein yang lebih tinggi. Benih berasal dari pupuk yang diberikan saat produksi benih yaitu 150 kg ha^{-1} SP-36. Diduga pemupukan tersebut cukup memenuhi kebutuhan benih dalam membentuk protein sehingga diduga Varietas Grobogan itu juga mempunyai protein yang tinggi. Sifat protein adalah higroskopis berkaitan dengan jumlah air yang diimbibisikan. Rasyid (2015) yang meneliti benih kedelai Varietas Detam-1 berbiji besar sedangkan Varietas Cikurai berbiji kecil menyimpulkan bahwa benih besar mempunyai daya serap lebih tinggi daripada benih kecil yaitu 178.25 % sedangkan benih kecil 143.98 %.



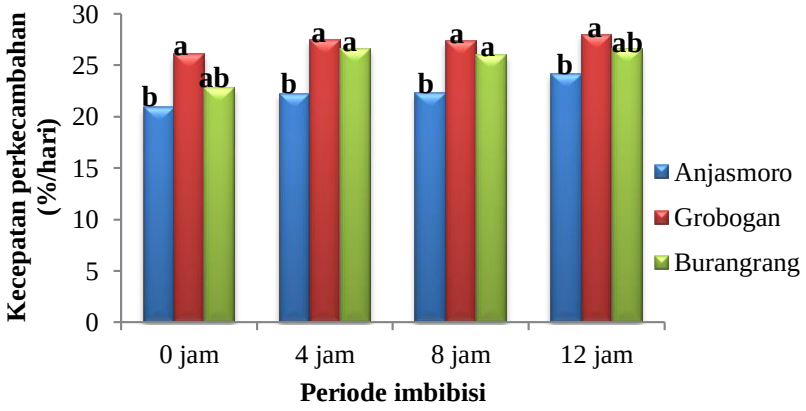
Gambar 1. Pola imbibisi tiga varietas kedelai pascasimpan 12 bulan.

Viabilitas Varietas Grobogan lebih tinggi daripada Burangrang dan Anjasmoro berdasarkan tolok ukur daya berkecambah atau viabilitas potensial demikian juga vigornya yaitu kecepatan perkecambahan, indeks vigor, dan bobot kering kecambah normal. Viabilitas Grobogan tersebut selalu lebih tinggi pada setiap periode imbibisi (Gambar 2--5). Varietas Grobogan menghasilkan viabilitas potensial tertinggi, daya berkecambah rata-rata 90 % sedangkan Burangrang 84%, dan Anjasmoro 80%. Di samping daya berkecambah, kecepatan berkecambah Grobogan yaitu 27.07 % $hari^{-1}$, Burangrang 22.80 % $hari^{-1}$, dan Anjasmoro 20.92 % $hari^{-1}$. Indeks vigor Grobogan 0.80 yang lebih tinggi dibandingkan dengan Burangrang (0.67), Anjasmoro (0,69). Bobot kering kecambah Varietas Grobogan, Burangrang, dan Anjasmoro memiliki bobot kering kecambah normal berturut turut 0.036 g; 0.022g; dan 0.018 g. Kecenderungan Varietas Grobogan mempunyai viabilitas paling tinggi dibandingkan dengan Burangrang atau Anjasmoro diduga berkaitan dengan bobot 100 butir hasil dari produksi benih tersebut di Periode I viabilitas benih yaitu 17.91 gram, 10.20 gram, 10.00 gram. Varietas Grobogan relatif lebih besar ukurannya dibandingkan dengan Burangrang ataupun Anjasmoro diduga berkaitan dengan kandungan protein di dalam benih yang juga lebih banyak. Unsur P dalam bentuk organik terdapat di seluruh sel hidup tanaman yang menyusun jaringan tanaman seperti asam nukleat, fosfolipida, dan fitin. Fitin sebagai simpanan fosfat dalam biji merupakan senyawa antara dalam berbagai proses metabolisme tanaman (Salisbury dan Ross, 1995); termasuk sebagai senyawa yang berenergi tinggi sehinnga lebih cepat berkecambah. Kadar air benih awal simpan, ketiga varietas antara 8—8.96 % sedangkan setelah 12 bulan disimpan kadar naik

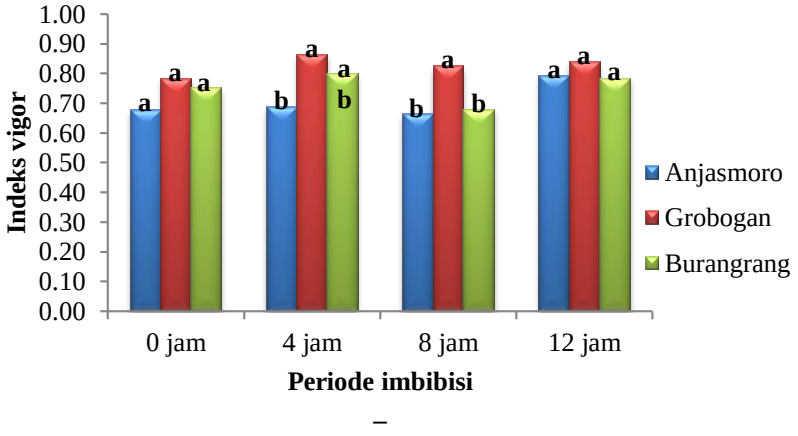
antara 10.24—10.38 %. Peningkatan kadar air benih tersebut masih dalam batas aman dalam penyimpanan benih. Nilai daya hantar listrik (DHL) atau konduktivitas listrik Grobogan lebih rendah daripada kedua varietas lainnya. Varietas Grobogan memiliki nilai DHL terendah yaitu 173,25 μs/cm g. Varietas Burangrang dan Anjasmoro memiliki nilai DHL yang relatif sama yaitu masing-masing 244,40 dan 213,73 μs/cm g. Eksudasi yang bertaraf tinggi dapat merupakan indikasi kebocoran senyawa elektrolit dari dalam benih yang berhubungan dengan vigor daya simpan benih. Nilai DHL Varietas Grobogan berkorelasi negatif dengan viabilitasnya berdasarkan hasil pengujian pada tolok ukur viabilitas tersebut sedangkan Burangrang dan Anjasmoro nilai DHLnya lebih tinggi daripada Grobogan.



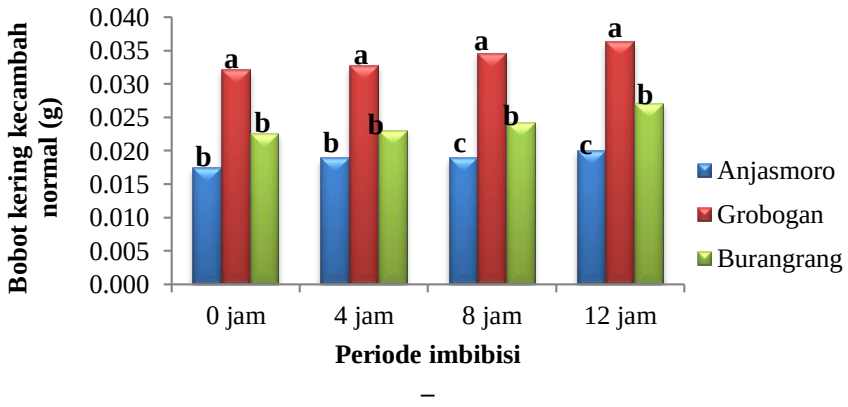
Gambar 2. Daya berkecambah tiga varietas kedelai pascasimpan 12 bulan.



Gambar 3. Kecepatan perkecambahan tiga varietas kedelai pascasimpan 12 bulan.



Gambar 4. Indeks vigor tiga varietas kedelai pascasimpan 12 bulan.



Gambar 5. Bobot kering kecambah normal tiga varietas kedelai pascasimpan 12 bulan.

KESIMPULAN

Simpulan yang dapat diambil dari hasil penelitian adalah Varietas Grobogan cenderung menyerap air lebih banyak daripada Varietas Burangrang dan Anjasmoro sejak imbibisi 4, 8, hingga 12 jam. Viabilitas Varietas Grobogan lebih tinggi daripada Varietas Burangrang dan Anjasmoro berdasarkan variabel daya berkecambah sebagai tolok ukur viabilitas potensial. Vigor benih berdasarkan tolok ukur kecepatan perkecambahan, indeks vigor, dan bobot kering kecambah normal Varietas Grobogan juga paling tinggi. Nilai daya hantar listrik Varietas Grobogan berkorelasi negatif dengan viabilitas benih; nilainya paling rendah sedangkan Varietas Burangrang dan Anjasmoro relatif sama namun lebih rendah daripada Grobogan.

DAFTAR PUSTAKA

Bewley, J. D., K. Bradford, & H.Hilhorst. 2012. *Seeds: Physiology of Development, Germination and Dormancy, 3rd Edition*. Springer Science & Business Media. 381 hlm.

Juhanda, Y. Nurmiaty & Ermawati. 2013. Pengaruh Skarifikasi pada Pola Imbibisi dan Perkecambahan Benih Saga Manis (*Abrusprecatorius* L.). *J. Agrotek Tropika*. 1 (1): 45–49.

Kolo, E & A. Tefa. 2016. Pengaruh Kondisi Simpan Terhadap Viabilitas dan Vigor Benih Tomat (*Lycopersicum esculentum*, Mill). *Savana Cendana*. 1 (3): 112-115.

Li-bao, C., L. Shu-yan, & H. Guang-yuan. 2009. Isolation and Expression Profile Analysis of Genes Relevant to Chilling Stress During Seed Imbibition in Soybean (Glycine max (L.) Meer.). *Agricultural Sciences in China*. 8 (5): 521–528.

Rasyid, H. 2015. Peningkatan Produksi dan Mutu Benih Kedelai Varietas Hitam Unggul Nasional Sebagai Fungsi Jarak Tanam dan Pemberian Dosis Pupuk P. *Jurnal Gamma*. 8 (2): 46-63.

Salisbury, F. B. Dan C. W. Ross. 1995. Fisiologi Tumbuhan. Terjemahan D.R. Lukman dan Sumaryono. Penerbit ITB. Bandung.

Takbir, M. 2016. Penyimpanan Benih Empat Varietas Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr) pada Berbagai Tingkat Vigor Awal. *Skripsi.* Departemen Agronomi dan Hortikultura Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Vu, D. T., V. Velusamy, & E. Park. 2014. Structure and Chemical Composition of Wild Soybean Seed Coat Related to Its Permeability. *Pak. J. Bot*. 46(5): 1847-1857.

Wibowo, A,T. 2019. Pengaruh Pupuk Fosfat Terhadap Pertumbuhan, Produksi, dan Mutu Benih Tiga Varietas Kedelai (*Glycine max* L. Merr) pada Lahan Sawah Musim Kemarau. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. 90 halaman.

.

Serapan Logam Berat Plumbum oleh Tanaman Sawi (*Brassica rapa* L.) yang Dipupuk dengan Bahan Organik Limbah Padat Industri MSG

Yohannes C. Ginting[1)*] dan Paul B. Timotiwu[1)]
[1)]Dosen pada Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung

ABSTRAK

Limbah padat industri MSG mempunyai sifat fisik yang sangat bagus sebagai bahan organik. Masalahnya limbah padat ini miskin nutrisi dengan kandungan logam berat seperti Plumbum (Pb) cukup tinggi. Percobaan ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh dosis limbah padat industri MSG terhadap pertumbuhan tanaman dan penyerapan Pb pada jaringan tanaman sawi hijau dan sawi pakchoy.Percobaan dilaksanakan di rumah plastik CV. Citra Sehat Organik, Desa Suka Maju, Megamendung, Bogor Timur. Percobaan dilaksanakan pada bulan September sampai Desember 2018. Perlakuan diterapkan dalam rancangan acak kelompok dengan tiga ulangan dan setiap perlakuan terdiri dari tiga tanaman. Perlakuan yang diterapkan adalah dosis limbah padat industri MSG kadar air 25% (0, 20, 40, 60, 80, dan 100 gram/tanaman). Wadah media tanam menggunakan *polybag* dengan media tanam tanah sebanyak 5 kg/*polybag*. Setiap *polybag* ditanam satu batang bibit tanaman. Analisis statistika data menggunakan analisis lanjutan BNJ pada taraf nyata 5%.Hasil percobaan menunjukkan bahwa limbah padat industri MSG mampu memperbaiki pertumbuhan tanaman sawi hijau dan sawi pakchoy. Respons tanaman sawi hijau sampai dosis 100 gram/tanaman limbah padat sudah kuadratik sedangkan respons tanaman sawi pakchoy masih linier. Pada tanaman sawi hijau, Pb yang diserap terdistribusi hampir merata ke seluruh bagian tanaman, sedangkan pada sawi pakchoy terkonsentrasi pada akar. Perlu pengujian lebih lanjut untuk mengurangi serapan Pb oleh tanaman dengan perlakuan tertentu agar limbah padat industri MSG layak digunakan sebagai bahan campuran pupuk organik.

Kata kunci: Plumbum (Pb), *Brassicas rapa* L., limbah padat industri MSG

PENDAHULUAN

Logam berat plumbum (Pb) merupakan bagian unsur alami dari kerak bumi tetapi karena keserampangan aktivitas manusia telah merubah secara drastis siklus geo-biokimia logam berat tersebut sehingga menyebar luas. Pb tidak bisa hancur dengan karakter lunak, lentur, rendah konduktivitas, dan resisten terhadap korosi(Singh, 2011) . Plumbum (Pb) adalah unsur logam berat paling toksik dalam lingkungan dan berpengaruh buruk terhadap tanaman dan kesehatan manusia(Wuana dan Okieimen, 2011). Nas dan Ali (2018) menyimpulkan bahwa Pb berpengaruh negatif terhadap berbagai proses fisiologis tanaman seperti fotosintesis, respirasi, nutrisi mineral, sifat dan struktur membran, serta ekspresi gen. Pada manusia, Pb dapat menyebabkan kerusakan syaraf, menghambat pekembangan anak, reproduksi, kanker, ginjal, dan efek lainnya (Jubeg, 2000)

Unsur Pb tersebar pada tanah secara luas dan paling banyak terdapat pada tanah areal bekas tambang logam, sekitar smelter bahan tambang logam, gas buangan hasil pembakaran mesin dan limbah industri. Oleh karena itu kandungan Pb pada tanah di daerah industry dan perkotaan umumnya tinggi (Al-Khasman and Shawabkeh, 2009). Bahkan di daerah lapangan tembak tentara terkontaminasi Pb yang bersumber dari gas buangan letusan senjata api (Cao, *et al.*, 2003). Penyebarannya pada tanah cenderung di dekat permukaan tanah dan umumnya dalam bentuk Pb-sulfat (Robert and Skogerboe, 1977).

Limbah cair pabrik merupakan salah satu sumber penyebaran Pb yang berpotensi masuk ke menu makan manusia. Di negara berkembang,penggunaan limbah industri padat untuk pupuk maupun cair untuk mengairi tanaman sering digunakan oleh petani sehingga tanaman yang dihasilkan berpotensi berkadar Pb tinggi (Muchuweti, *et al.*, 2006; Khan *et L.*, 2008; Amin, *et al.*, 2013; Latare, *et* al., 2014; Balkhair and Asraf, 2015; Qureshi, *et al.*, 2016).

Pada proses penyerapan unsur hara dari media tumbuh oleh tanaman, unsur kimia lain juga ikut terserap apabila unsur kimia lain tersebut tersedia pada media tumbuh tanaman dan dalam bentuk molekul yang ukuran partikelnya bisa melewati membran perakaran. Salah satu unsur yang tidak dibutuhkan oleh tanaman yang juga terserap adalah plumbum (Pb). Serapan logam berat seperti plumbum (Pb) oleh tanaman merupakan salah satu yang menjadi perhatian

para peneliti dari berbagai bidang disiplin ilmu di seluruh dunia karena Pb berbahaya bagi lingkungan dan kesehatan manusia (Muchuweti, *et al*., 2006; Singh, *et al.*, 2013).

Salah satu limbah industri yang mengandung Pb cukup tinggi adalah limbah padat industri MSG. Limbah padat industri monosodium glutamat (MSG) belum dimanfaatkan sebagai bahan perbaikan kondisi tanah, khususnya fisika tanah. Walaupun nutrisinya rendah dan mengandung logam berat, limbah ini bagus karena butirannya yang halus dan kandungan karbonnya cukup baik.

BAHAN DAN METODE

Waktu danTempat

Percobaan dilaksanakan pada bulan September sampai Desember 2018. Percobaan dilakukan di rumah plastic CV. Citra Sehat Organik, Desa Suka Maju, Megamendung, Bogor Timur. Ketinggian tempat lokasi percobaan 950 mdpl.

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam percobaan ini adalah tanah untuk media tanam, limbah padat indsutri MSG kadar air 25%, benih sawi hijau (*Brassica rapa* subsp. *parachinensis*) dan benih sawi pakchoy (*Brassica rapa* subsp. *chinensis*). Sedangkan alat yang digunakan adalah timbangan, oven, *handsprayer*, ember, dll.

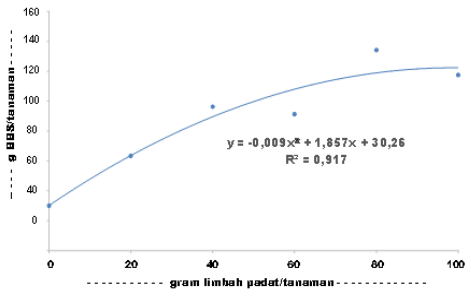
Rancangan Percobaan dan Analisis Statistika

Percobaan menggunakan rancangan acak kelompok dengan tiga ulangan dan setiap perlakuan terdiri dari tiga tanaman. Perlakuan yang diterapkan adalah dosis limbah padat industri MSG (0, 20, 40, 60, 80, dan 100 gram/tanaman). Wadah media tanaman menggunakan polybag dengan media tanah sebanyak 5 kg/polybag. Jenis tanah yang digunakan adalah Andosol. Setiap polybag ditanam satu batang bibit tanaman sawi. Analisis statistika data pengamatan menggunakan uji lanjut ortogonal polinomial pada taraf nyata 5%.

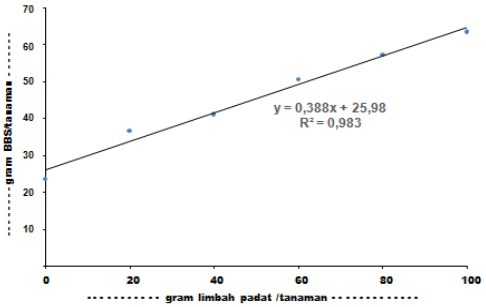
HASIL DAN PEMBAHASAN

Produksi Berangkasan Segar

Hasil percobaan menunjukkan bahwa pertumbuhan tanaman sawi hijau dan sawi packhoy dipengaruhi oleh dosis limbah padat industri MSG. Respons tanaman sawi hijau dan sawi pakchoy terhadap aplikasi dosis limbah padat industri MSG sampai dosis 100 gram sudah kuadratik (Gambar 1). Sementara itu, respons tanaman pakchoy masih linier (Gambar 2).



Gambar 1. Pengaruh dosis limbah padat industri MSG terhadap bobot berangkasan segar tanaman sawi



Gambar 2. Pengaruh dosis limbah padat industri MSG terhadap bobot berangkasan segar tanaman pakchoi

Respons tanaman sawi hijau terhadap aplikasi limbah padat industri MSG lebih baik daripada respons tanaman sawi pakchoy. Hal ini terlihat dari produksi biomassa bobot berangkasan segar tanaman dapat mencapai di atas 100 gram/tanaman, sementara sawi pakcoy hanya pada kisaran 64 gram. Padahal bobot berangkasan segar tanaman sawi pakchoy yang bagus umumnya pada kisaran 100 gram/tanaman. Hal ini menunjukkan bahwa tanaman sawi hijau lebih toleran terhadap Pb daripada tanaman sawi pakchoy walaupun respons tanaman sawi pakchoy terhadap

dosis limbah masih linier. Asati, Pichhode, dan Nikhil (2016) menyimpulkan bahwa konsentrasi Pb di atas toleransi tanaman akan menekan pertumbuhan tanaman melalui gangguan aktivitas fisiologi dan biokimia tanaman. Hasil penelitian Oseni, *et al.* (2016) menunjukkan bahwa konsentrasi 200 ppm Pb dalam media tumbuh sudah menurunkan pertumbuhan gulma sidagori (*Sida acuta* Burm.) dan minjangan (*Chromolaenaodorata*L.).

Serapan Pb

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Pb yang diserap oleh tanaman sawi hijau menyebar merata ke seluruh bagian tanaman dengan kecenderungan paling tinggi terkonsentrasi pada akar, diikuti oleh tangkai daun dan daun (Tabel 1). Penyebaran Pb dalam tanaman sawi hijau ini mirip dengan hasil penelitian John, *et al.*(2009) pada tanaman sawi hijau dan Amin, *et al*. (2013) pada tanaman bawang bombay, bawang putih, tomat, dan terung ungu bulat. Pada sawi pakchoy, konsentrasi Pb yang diserap dominan pada akar dan pada daun hampir tidak terdeteksi. Pertumbuhan tanaman sawi pakcoy masih di bawah potensinya. Hal ini diduga kerena terganggunya penyerapan hara akibat tingginya konsentrasi Pb pada akar sawi pakchoy (Tabel 1).

Tabel 1. Serapan logam Berat Pb oleh Tanaman Sawi Hijau dan Sawi Pakchoy yang dipupuk dengan limbah padat industri MSG

PERLAKUAN / BAGIAN	Dosis BO Limbah Padat Industri MSG (g/tanaman)			
	Tanaman Sawi Hijau		Tanaman Sawi Pakchoy	
	0 gram	100 graM	0 gram	100 gram
	---------- mg/kg berangkasan----------			
Akar	1.900	6.156	<0,432*)	15.377
Tangkai Daun	2.035	5.568	<0,432*)	0,668
Daun	2.313	3.459	1.064	<0,432*)

Keterangan: *) Tidak terdeteksi; <0,432 ppm adalah batas minimum kemampaun alat (Obrserver) mendeteksi kadar Pb dalam bahan uji.

Serapan Pb oleh tanaman sawi pakchoy yang dipupuk dengan 100 gram limbah padat per tanaman terkonsentrasi pada akar (15,377 ppm), pada tangkai daun hanya 0,668 ppm. Konsentrasi Pb pada daun sawi pakchoy bahkan tidak terdeteksi sehingga layak dikonsumsi karena masih berada pada konsentrasi di bawah ambang layak konsumsi, yaitu tidak melampaui 0,2 ppm (SNI, 2009). Sementara pada tanaman sawi hijau, Pb menyebar hampir merata dengan sebaran pada akar 6.156 ppm dan tangkai daun 5.568 ppm, serta pada daun 3.46 ppm. Sawi hijau hasil percobaan ini tidak layak konsumsi karena kandungan Pb sudah di atas ambang batas layak konsumsi.

Berdasarkan respons tanaman uji terhadap aplikasi limbah padat industri MSG tersebut maka limbah padat tersebut diduga mampu memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah sehingga berpotensi untuk digunakan sebagai suplementer atau campuran bahan organik. Namun perlu dicari perlakuan yang tepat pada limbah padat tersebut sebelum dimanfaatkan sebagai pupuk bahan organik.

KESIMPULAN

Limbah padat industri MSG mampu memperbaiki pertumbuhan tanaman sawi hijau dan sawi pakchoy. Respons tanaman sawi hijau sampai dosis 100 gram/tanaman limbah padat sudah kuadratik sedangkan respons tanaman sawi pakchoy masih linier. Pada tanaman sawi hijau, Pb yang diserap terdistribusi hampir merata ke seluruh bagian tanaman, sedangkan pada sawi pakchoy terkonsentrasi pada akar.

Perlu pengujian lebih lanjut untuk mengurangi serapan Pb oleh tanaman dengan perlakuan tertentu agar limbah padat industri MSG layak digunakan sebagai bahan campuran pupuk organik.

DAFTAR PUSTAKA

Al-Khashman, A.A. and R.A. Shawabkeh. 2009. Metaaal Distribution in Urban Soil Around Steel Industry Beside Queen Alia Airport, Jordan. *Enviro. Geochem. Health*. 31: 717-726.

Amin, N., A. Hussain, S. Alamzeb, S. Bagum. 2013. Accumulation of Heavy Metals in Edible Partas of Vegetables Irrigated with Water Waste and Their Intake Parts to Adult and Children, Districk Mardan, Pakistan. *FoodChemstry*. 136 (2013): 1515-1523.

Balkhair, K.S. and M.A. Asraf. 2015. Field Accumulation Risks oh Heavy Metals in Soil and Vegetable Crop Irrigated with Sewage Water in Western Region of Saudi Arabia. *Saudi Journal of Biological Scince*. 2015: 531-43.

Cao, X., L. Q. Ma, M. Chen, D.W. Hardison, D.W. Hardison, and W.G. Harris. 2003. Leaf Transformation and Distribution in the Soils of Shooting Ranghes in Florida, USA. *The Scince ot the Total Enviroment* .307(2003): 179-180

Oseni, O.M., A.A. Adelusi, E.O. Dada. And A.B. Rufai. 2016. Effects of Heavy Metal (Pb) Concentration on Some Growth Parameters of Plant Grown in Lead Polluted Soil Under Organic Fertilizer. *Scince in Cold and Arid Region*. 8(1): 0036-0045

Qureshi, A.S., M.I. Hussain, S. Ismail, and Q.M. Khan. 2016. Evaluating Heavy Metal Accumulation and Potential Health Risks in Vegetbles Irrigated with Treated Waswater. *Chemosphere Journal* 163 (2016): 54-61.

Khan, S., Q. Cao, Y.M. Zheng, Y.Z. Huang, and Y.G. Zhu. 2008. Health Risks of Heavy Metals in Soils and Food Crops Irrigated with Wastewater in Beijing, China. *Environmental Pollution.* 152 (2008): 686-692.

Latare, A.M., O. Kumar, S.K. Singh, and A. Gupta. 2014. Direct and Residual Effect of Sewage Sludge on Yield, Heavy Metals Content and Soil Fertility Under Rice-Wheat System. *Ecological Engineering*. 69 (2014): 17-24.

Muchuweti, M., J.W. Birkett, E. Chinyaga, R. Zvauya. M.D. Schrimsaw, and J.N. Lester. 2006. Heavy Metal Content of Vegetables Irrigated with Mixture of Wastewater and Sewage Sludge in Zimbagwe: Implication for Human Health. *Agriculture, Ecosystems, and Enviroment.* 112: 41-1-48.

Nas, F.S. and M. Ali. 2018. The Effect of Lead on Plants in Terms of Growing and Biochemical Paramaters: AReview. *MOJ Eco.Environ Sci.* 3(4): 265-268.

Robert L. Z. and R.K.Skogerboe1977. Behavior of Lead in Soil. *Environment Science & Technology*. 11(13): 1202-1207.

Singh, R., N. Gautam, A. Mishra, and R. Gupta. 2011. Heavy Metal and Living System: An Overview. *Indian Journal of Pharmacology* . 23(3): 246-253.

SNI. 2009. Batas Maksimum Cemaran Logam Berat dalam Pangan. Badan Standar Nasional Indonesia. 25 pp

Jubeg, D.R. 2000. Lead and Human Health: An Update. American Council on Scince and Health. Sec. Ed. 2000. 64p

Małkowski, E., A. Kita, W. Galas, W. Karcz, and J. M.Kuperberg. (2002). Lead Distribution in Corn Seedlings (*Zea mays* L.) and its Effect on Growth and the Concentrations of Potassium and Calcium. *Plant Growth Regulation***37:** 69–76, 2002.

Wuana, R.A. and F. E. Okieimen. (2011). HeavyMetals in Contaminated Soils: A Review of Sources,Chemistry, Risks and Best Available Strategies for Remediation *International Scholarly Research Network ISRN Ecology*. Volume 2011, Article ID 402647, 20 p

Pemberian Paket Ameliorasi dan Pemupukan pada Budidaya Cabe Merah (*Capsicum annum*) di Lahan Bergambut

Yuli Lestari*, Eva Berlian P dan Muhammad Noor
[1] Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa (BALITTRA)
Jl. Kebun Karet, Loktabat, P. O. Box 31, Banjarbaru, Kalimantan Selatan
email korespondensi: yulibalittra70@yahoo.com

ABSTRACT

The objective of the experiment was to determine the suitable of amelioration and fertilization package to increase the production of red chili (*Capsicum annum*) in peatlands. The experiment was carried out in the farmers' land of Wonoagung Village, Maliku District, Pulang Pisau Regency, Central Kalimantan. The treatments studied were 3 packages, namely: Package A (dolomite lime 2 t / ha, rat purun compost 5 t / ha, urea 250 kg / ha, KCl 300 kg / ha, SP-36 250 kg / ha, CuSO4.5H2O 5 kg / ha and ZnSO4.7H2O 5 kg / ha), Package B (dolomite lime 2 t / ha, manure 5 t / ha, urea 250 kg / ha, KCl 300 kg / ha, SP-36 250 kg / ha , CuSO4.5H2O 5 kg / ha and ZnSO4.7H2O 5 kg / ha) and Package C (Farmer Control) (dolomite lime 3.85 t / ha, manure 16.60 / ha, urea 664 kg / ha, KCl 664 kg / ha, SP-36 448 kg / ha and burnt ash from peat soil and surrounding plants 14.03 t / ha). The results showed that the highest red chilli production in peatlands was obtained in the treatment of Package B (11.97 t / ha) followed by Package C (10.87 t / ha) and A (8.47 t / ha). This shows that the provision of ameliorant material and Package B fertilization can increase the production of red chillies on peatlands by 9.92% compared to farmers' control (Package C).

Key words: Production, burnt ash, peat soil

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan paket ameliorasi dan pemupukan yang tepat guna meningkatkan produksi cabai merah (*Capsicum annum*) di lahan bergambut. Penelitian ini dilaksanakan di lahan petani Desa Wonoagung, Kecamatan Maliku, Kabupaten Pulang Pisau, Kalimantan Tengah. Perlakuan yang diteliti ada 3 paket, yaitu: Paket A (kapur dolomit 2 t/ha, kompos purun tikus 5 t/ha, urea 250 kg/ha, KCl 300 kg/ha, SP-36 250 kg/ha, $CuSO_4.5H_2O$ 5 kg/ha dan $ZnSO_4.7H_2O$ 5 kg/ha), Paket B (kapur dolomit 2 t/ha, pupuk kandang 5 t/ha, urea 250 kg /ha, KCl 300 kg/ha, SP-36 250 kg/ha, $CuSO_4.5H_2O$ 5 kg/ha dan $ZnSO_4.7H_2O$ 5 kg/ha) dan Paket C (Kontrol Petani) (kapur dolomit 3,85 t/ha, pupuk kandang 16,60 /ha, urea 664 kg/ha, KCl 664 kg/ha, SP-36 448 kg/ha dan abu bakaran tanah gambut dan tanaman sekitarnya 14,03 t/ha). Hasil penelitian menunjukkan bahwa produksi cabe merah tertinggi di lahan bergambut diperoleh pada perlakuan Paket B (11,97 t/ha) diikuti Paket C (10,87 t/ha) dan A (8,47 t/ha). Hal ini menunjukkan bahwa pemberian bahan amelioran dan pemupukan Paket B dapat meningkatkan produksi cabe merah di lahan bergambut sebesar 9,92% dibandingkan kontrol petani (Paket C).

Kata kunci: produksi, abu bakaran, tanah gambut

PENDAHULUAN

Lahan gambut adalah lahan yang mempunyai lapisan tanah kaya bahan organik (C-organik >18%) dengan ketebalan 50 cm atau lebih (Agus dan Subiksa, 2008). Sedangkan lahan dengan ketebalan tanah gambut kurang dari 50 cm disebut lahan /tanah bergambut (Najiyati dan Muslihat, 2015). Luas lahan gambut di Indonesia sekitar 21 juta ha, namun yang berpotensi untuk pengembangan tanaman hortikultura termasuk sayuran adalah 3,17 juta ha (Tim Peneliti BBSDLP, 2014).

Pemanfaatan lahan gambut untuk pertanian sudah lama dilakukan. Namun demikian produktivitas lahan gambut tergolong rendah. Hal ini diantaranya disebabkan oleh sifat iheren bahan gambut yang miskin mineral dan rendahnya unsur hara, serta rendahnya pH tanah dan adanya sifat toksik dari asam organik yang dihasilkan selama proses dekomposisi bahan gambut (Sabiham, 2006). Asam organik yang bersifat racun bagi tanaman terutama berasal dari golongan asam fenolat. Kadar asam fenolat pada gambut di Indonesia sangat tinggi. Asam fenolat bersifat toksik bagi tanaman karena merusak sel akar tanaman sehingga asam-asam amino dan bahan lain

mengalir keluar dari sel, menghambat pertumbuhan dan serapan hara sehingga tanaman menjadi kerdil dan klorosis (menguning) sehingga pada akhirnya tanaman mati (Agus dan Subiksa, 2008). Oleh karena itu upaya pemanfaatan lahan gambut sebagai lahan pertanian harus berdasarkan pada konsep menyehatkan tanah terlebih dahulu.

Strategi petani untuk meningkatkan produktivitas dan menyehatkan lahan gambut adalah dengan memanfaatkan abu bakaran serasah dan sebagian dari lapisan gambut. Kelemahan abu bakaran sebagai bahan amelioran adalah mudah hanyut dan efektivitasnya terhadap peningkatan kesuburan tanah tidak berlangsung lama, memicu kebakaran yang lebih luas, mempercepat subsiden, meningkatkan emisi CO_2 dan mendatangkan asap yang mengganggu kesehatan (Agus dan Subiksa, 2008). Oleh karena itu perlu bahan amelioran alternatif dan pupuk untuk meningkatkan produktivitas lahan gambut. Kriteria bahan amelioran yang baik bagi lahan gambut adalah yang memiliki kejenuhan basa tinggi, mampu meningkatkan pH tanah secara nyata, mempunyai kandungan hara yang lengkap dan mampu mengurangi reaktivitas asam organik yang bersifat toksik. Bahan amelioran yang digunakan dapat berupa bahan organik maupun bahan anorganik seperti pupuk organik, kompos, pupuk kandang, kapur pertanian, zeolit, tanah mineral dan abu sekam. Sedangkan jenis pupuk yang sangat dibutuhkan adalah yang mengandung N, P, K, Ca, Mg, Cu dan Zn (Najiyati *et al*, 2005).

Salah satu komoditas yang prospektif dikembangkan di lahan gambut dan disukai petani adalah cabai, karena dapat di tanam kapanpun tanpa tergantung musim. Tanaman cabai dapat tumbuh dan beradaptasi dengan baik pada berbagai jenis tanah, mulai tanah berpasir hingga tanah liat. Umumnya tanah yang baik untuk budidaya cabai bersifat gembur, subur, dan banyak mengandung bahan organik (humus). Lahan bergambut mengandung bahan organik yang tergolong tinggi sehingga sesuai untuk budidaya cabai.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan paket ameliorasi dan pemupukan yang tepat guna meningkatkan produksi cabe merah (*Capsicum annum*) di lahan bergambut.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di 3 (tiga) lahan petani Desa Wono Agung, Kecamatan Maliku, Kabupaten Pulang Pisau, Kalimantan Tengah. Perlakuan yang diteliti adalah 3 paket pemberian bahan amelioran dan pupuk yaitu Paket A (kapur dolomit 2 t/ha, kompos purun tikus 5 t/ha, urea 250 kg/ha, KCl 300 kg/ha, SP-36 250 kg/ha, $CuSO_4.5H_2O$ 5 kg/ha dan $ZnSO_4.7H_2O$ 5 kg/ha), Paket B (kapur dolomit 2 t/ha, pupuk kandang 5 t/ha, urea 250 kg /ha, KCl 300 kg/ha, SP-36 250 kg/ha, $CuSO_4.5H_2O$ 5 kg/ha dan $ZnSO_4.7H_2O$ 5 kg/ha) dan Paket C/Kontrol petani (kapur dolomit 3,85 t/ha, pupuk kandang 16,60 /ha, urea 664 kg/ha, KCl 664 kg/ha, SP-36 448 kg/ha dan abu bakaran tanah gambut dan tanaman sekitarnya 14,03 t/ha). Bahan amelioran berupa dolomit, kompos purun tikus dan pupuk kandang diberikan dengan dicoak untuk setiap tanaman pada 2 minggu sebelum tanam.

Jenis sayuran yang ditanam adalah cabai merah varietas Hot Chilli. Benih cabai disemai pada polybag yang berisi medium campuran tanah gambut dan pupuk kandang. Kemudian pada umur 21 – 31 hari setelah semai, bibit ditanam pada petak-petak percobaan berukuran 400 m^2 yang sebelumnya dibuat lobang dan diisi dengan kompos dengan jarak tanam 50 X 60.

Pupuk dasar untuk paket A dan B adalah urea (N), SP-36 (P_2O_5) dan KCl (K_2O) (250-250-300 kg/ha), sedangkan pupuk dasar untuk paket C (Kontrol Petani) adalah urea (N), SP-36 (P_2O_5) dan KCl (K_2O) (664-664-448 kg/ha). Pupuk SP-36 dan pupuk mikro diberikan pada saat tanam, urea diberikan 3 kali yaitu 1/3 bagian saat tanam, 1/3 bagian saat tanaman berumur 1 bulan, dan 1/3 bagian saat tanaman berumur 2 bulan, sedangkan KCl diberikan 2 kali yaitu ½ bagian saat tanam dan ½ bagian saat berumur 1 bulan.

Untuk mencegah serangan hama dan penyakit tanaman sayuran diberikan pestisida. Jenis, dosis dan waktu aplikasi pestisida sesuai anjuran. Pemeliharaan lainnya seperti menyulam dan membumbun dilakukan secara intensif untuk mendapatkan pertumbuhan optimal.

Penamatan terhadap sifat kimia tanah dan bahan amelioran dilakukan sebelum tanam. Pada saat tanaman pada fase vegetatif maksimum diamati pertumbuhannya yaitu tinggi tanaman, diameter canopy, bobot kering tajuk, dan bobot kering akar. Pada saat panen dimati bobot buah basah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat kimia Tanah Awal

Hasil analisis sifat kimia tanah awal dari ketiga lahan petani yang digunakan untuk penelitian disajikan pada Tabel 1. Tabel 1 menunjukkan pH tanah sebelum penelitian tergolong sangat masam yaitu 4,15-4,45. Menurut Soewandita (2008), bahwa tanah gambut yang memiliki pH >4 berarti sudah dikelola. Dilihat dari hasil analisis tanah bahwa kemasaman tanah bukan disebabkan oleh kelarutan Al, karena konsentrasi Al-tertukar tergolong sangat rendah (1,1-1,8). Menurut Rosmarkam dan Yuwono (2002), bahwa tanah yang mempunyai Al-tertukar <10 Cmol(+)/kg tergolong sangat rendah. Diduga kemasaman pada tanah bergambut di lokasi penelitian dipengaruhi oleh asam-asam organik hasil dekomposisi bahan gambut. Oleh karena karena pH tanah yang sesuai untuk budidaya cabe adalah 5,5-6,8 maka perlu pemberian bahan amelioran seperti kapur.

Selain kemasaman tanah, masalah lain yang dihadapi dalam budidaya cabe merah besar adalah tingginya C-organik yaitu berkisar 9,03-52,97% atau nisbah C/N berkisar 30,71-43,63. Menurut Rosmarkam dan Yuwono (2002), bahwa tanah gambut yang mempunyai nisbah C/N lebih dari 30 tergolong fibrist yang merupakan gambut yang belum matang. Menurut Najiyati *et al* (2005), bahwa tanah gambut yang belum matang kurang subur dibandingkan gambut yang sudah matang karena belum banyak mengalami proses dekomposisi. Oleh karena itu perlu pemberian kompos atau pupuk kandang untuk meningkatkan kesuburan tanah dan mempercepat kematangan gambut. Hal ini disebabkan mikroorganisme yang ada di dalam kompos dan pupuk kandang akan mempercepat kematangan gambut.

Status hara makro seperti N, P dan K masing-masing tergolong sedang (0,29-0,45%), sangat rendah-rendah (9,92-17,53 ppm) dan rendah (10,89-15,73 %). Menurut Najiyati *et al* (2005), bahwa walaupun N-total di lahan gambut tergolong tinggi, namun karena rasio C/N tinggi (31,13-43,90) maka N tidak tersedia bagi tanaman. Rendahnya unsur P di lahan gambut disebabkan gambut sulit mengikat unsur P, sehingga mudah terlindi. Sedangkan ketersediaan unsur K yang rendah disebabkan unsur K merupakan unsur hara yang mudah terlindi karena tidak membentuk ikatan koordinasi dengan gugus fungsional gambut (Stevenson, 1994). Oleh karena itu untuk meningkatkan produktivitas lahan bergambut pada lokasi penelitian perlu pemberian pupuk N, P dan K seperti urea, SP-36 dan KCl.

Tabel 1. Sifat kimia dan status hara tanah awal sebelum penelitian.

Sifat kimia	Petani I		Petani II		Petani III	
	Nilai	Status	Nilai	Status	Nilai	Status
pH	4,15	Sangat masam	4,45	Sangat masam	4,23	Sangat masam
C-organik (%)	14,05	Sangat Tinggi	9,03	Sangat Tinggi	15,51	Sangat Tinggi
N-total (%)	0,32	Sedang	0,29	Sedang	0,45	Sedang
P-tersedia (ppm)	-		9,92	Sangat rendah	17,53	Rendah
K-total	15,73	Rendah	12,54	Rendah	10,89	Rendah
K-tertukar (Cmol(+)/kg)	0,42	Sedang	0,35	Sedang	0,31	Sedang
Ca-tertukar (Cmol(+)/kg)	0,68	Sangat Rendah	0,46	Sangat Rendah	0,56	Sangat Rendah
Mg-tertukar (Cmol(+)/kg)	0,43	Rendah	0,27	Sangat rendah	0,15	Sangat Rendah
Fe (ppm)	103,8	Sedang	50,05	Rendah	367,7	Tinggi
Cu^{2+} (ppm)	12,75	Sangat Rendah	12,45	Sangat Rendah	15,10	Rendah
Zn^{2+} (ppm)	17,20	Sangat Rendah	21,60	Rendah	10,00	Sangat rendah
H-tertukar (Cmol(+)/kg)	0,6		0,1		0,1	
Al-tertukar (Cmol(+)/kg)	1,4		1,1		1,1	

Kation-kation basa yang umumnya merupakan unsur hara yang diperlukan tanaman seperti K-tertukar, Ca-tertukar dan Mg-tertukar tergolong sangat rendah sampai sedang. Hal ini disebabkan tingginya KTK pada tanah gambut yang berarti kapasitas jerapannya juga tinggi, namun kekuatan jerapannya rendah sehingga kation-kation seperti K, Ca dan Mg yang tidak membentuk ikatan koordinasi mudah tercuci (Agus dan Subiksa, 2008).

Lahan bergambut pada lokasi penelitian mengandung unsur mikro Fe yang sangat bervariasi yaitu 50,05-367,7 (rendah-tinggi). Diduga lapisan bawah gambut adalah tanah yang mengandung bahan sulfidik atau pirit sehingga apabila teroksidasi menghasilkan Fe yang dapat mencemari tanah gambut (Lubis dan Widanarko, 2011). Menurut Gorham dan Jansen (2005), bahwa adanya ion Fe^{2+} dalam lapisan gambut merupakan bukti telah terjadi pergerakan Fe^{2+} dari lapisan mineral ke lapisan gambut.

Pada tanah gambut, Cu dijumpai dalam bentuk ion divalen dan senyawa komplek dengan organik sebagai kation tertukar atau dalam larutan tanah. Kadar Cu pada tanah bergambut di lokasi penelitian tergolong sangat rendah-rendah (12,45-15,10 ppm). Hal ini menunjukkan kandungan Cu di dalam tanah tidak mencukupi untuk pertumbuhan tanaman. Oleh karena itu untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman perlu pemberian pupuk Cu.

Sifat Kimia Bahan Amelioran

Bahan amelioran yang digunakan pada penelitian ini adalah dolomit, kompos purun tikus, pupuk kandang sapi dan abu bakaran serasah dan gambut. Sifat kimia masing-masing bahan amelioran tersaji pada T
Tabel 2. Sifat kimia bahan amelioran yang digunakan untuk penelitian.

Sifat kimia	Dolomit	Kompos purun tikus	Pupuk kandang sapi	Abu
C-organik (%)	-	45,59	30,6	-
N-total	-	1,54	1,72	-
C/N	-	29	17,79	-
P-tersedia (ppm)	-	-	-	-
P-total (%)	-	0,08	0,4	0,44
K-total (%)	-	1,30	6,15	8,08
Ca-total (%)	25,94	0,82	5,29	19,56
Mg-total (%)	10,40	0,33	4,10	2,78
Fe-total (%)	-	0,74	1,74	-
Cu (ppm)	13,5	4,65	22,55	191,5
Zn (ppm)	225	41,45	181,50	500

Bahan amelioran adalah bahan yang dapat meningkatkan kesuburan tanah melalui perbaikan kondisi fisik dan kimia. Sifat fisik tanah gambut yang merupakan kendala dalam pemanfaatan tanah gambut untuk pengembangan pertanian diantaranya adalah tingkat kematangan gambut. Bahan amelioran yang bisa mempercepat kematangan gambut diantaranya pupuk kandang dan kompos. Hal ini disebabkan mikroorganisme pada pupuk kandang dan kompos terutama dekomposer akan mendegradasi bahan organik yang masih mentah sehingga mempercepat pematangan gambut.

Sifat kimia tanah gambut yang menyebabkan produktivitasnya rendah adalah pH tanah, ketersediaan hara makro (P, K, Ca dan Mg) dan mikro (Fe, Cu, Zn) yang rendah, mengandung asam organik beracun, KTK yang tinggi dan kejenuhan basa yang rendah. pH tanah yang rendah dapat ditingkatkan dengan memberikan kapur. Kapur dapat meningkatkan pH tanah, karena reaksi netralisasi OH^- dan CO_3^{2-} hasil hidrolisis $CaCO_3$ terhadap H^+ dalam larutan tanah menghasilkan H_2O (Havlin *et al*, 2005). Kalsium (Ca) dan magnesium (Mg) yang dikandung oleh dolomit dapat menggeser atau mengubah kedudukan H^+ di permukaan koloid sehingga menetralisir keasaman tanah. Selain itu kalsium dan magnesium juga bergabung dengan asam-asam terlarut yang ada sehingga sifat keasamannya rusak yang pada gilirannya pH tanah meningkat (Kuswandi, 1993).

Konsentrasi Ca dan Mg pada kapur yang digunakan pada penelitian ini masing-masing adalah 25,94% dan 10,40%. Di dalam tanah, unsur Ca dan Mg yang terkandung dalam kapur akan menggantikan posisi H^+ dan asam-asam organik sehingga ketersediaan P dan unsur hara lainnya meningkat (Najiyati *et al*, 2008).

Bahan amelioran lain yang dapat meningkatkan kesuburan tanah melalui perbaikan kondisi kimia adalah pupuk kandang, kompos purun tikus dan abu. Ketiga bahan amelioran tersebut mengandung unsur hara yang lengkap seperti N, P, K, Ca, Mg, Fe, Cu dan Zn kecuali abu tidak mengandung unsur N dan Fe. Kelebihan

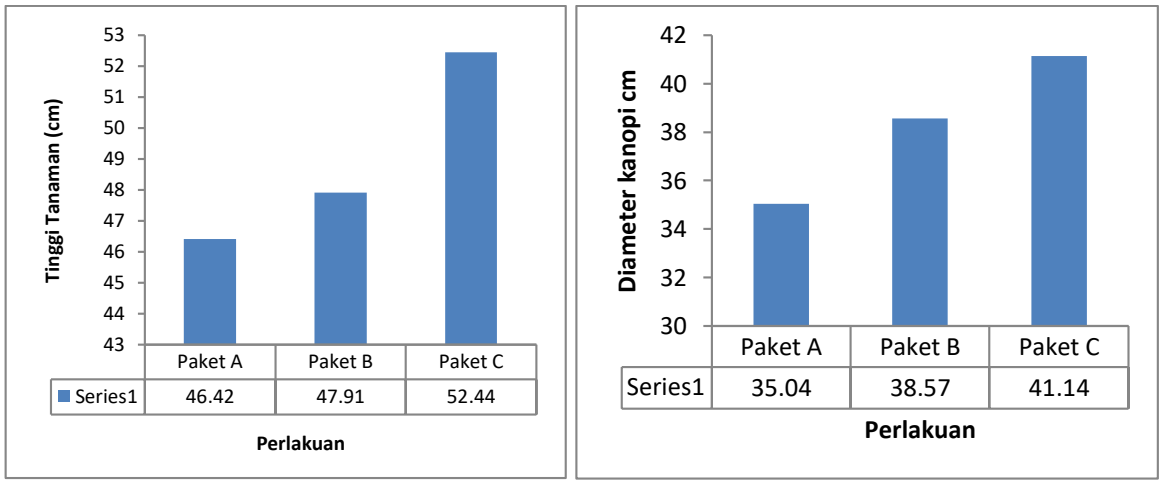
pupuk kandang dan kompos sebagai bahan amelioran adalah mengandung mikroorganisme yang dapat mempercepat kematangan gambut, tetapi kemampuannya meningkatkan pH dan kandungan unsur hara sedikit sehingga memerlukan dosis yang banyak dan tambahan pupuk.

Peningkatan kesuburan tanah gambut yang biasa dilakukan petani adalah abu dari pembakaran serasah dan sebagian lapisan gambut kering sebelum bertanam. Abu bakaran gambut dapat berpengaruh baik bagi tanaman dalam jangka pendek, tetapi sangat tidak dianjurkan karena lapisan gambut lebih cepat menipis dan apabila lapisan di bawah tanah gambut terdapat pirit atau pasir lahan akan rusak dan sulit dipulihkan (Najiyati et al, 2008). Oleh karena itu untuk menjaga keberlangsungan pertanian di lahan gambut perlu bimbingan cara bertani tanpa bakar dan pemberian bahan amelioran alternatif serta pupuk bagi petani (Agus dan Subiksa, 2005).

Pertumbuhan Tanaman

Pertumbuhan tanaman merupakan hasil dari berbagai proses fisiologis yang melibatkan faktor genotip yang berinteraksi dalam tubuh tanaman dengan faktor lingkungan. Tinggi tanaman merupakan indikator pertumbuhan yang dapat diukur tanpa mengganggu tanaman. Ameliorasi dan pemupukan Paket C menunjukkan rata-rata tinggi tanaman paling tinggi diikuti Paket B dan Paket A (Gambar 2). Hal ini menunjukkan bahwa Paket C (kontrol petani) memberikan pertumbuhan tanaman paling baik dibandingkan Paket A dan Paket B. Diduga karena input yang diberikan Paket C lebih tinggi dibandingkan dengan Paket A dan Paket B baik dosis bahan amelioran maupun pupuk N, P dan K. Bahan amelioran yang membedakan Paket A dan B, adalah kompos purun tikus dan pupuk kandang. Dilihat dari Tabel 2, menunjukkan bahwa pupuk kandang (Paket B) mengandung rasio C/N sebesar 17,2 dan purun tikus (Paket A) mengandung rasio C/N 29. Hal ini menunjukkan bahwa unsur N pada Paket B lebih tersedia bagi tanaman. Selain itu K total dan basa-basa tertukar seperti Ca dan Mg yang terkandung pada pupuk kandang lebih tinggi daripada purun tikus. Dengan demikian unsur hara yang ditambahkan ke dalam tanah bergambut Paket B lebih tinggi daripada Paket A sehingga pertumbuhan tanaman akibat ameliorasi dan pemupukan Paket B lebih baik dibandingkan Paket A.

Diameter canopy merupakan salah satu katakter yang mempengaruhi produksi pada tanaman cabai. Semakin panjang diameter canopy (semakin lebar tajuk), maka semakin banyak cabang yang terbentuk sehingga buah cabai semakin banyak. Gambar 2 menunjukkan bahwa diameter kanopi paling tinggi diperoleh pada perlakuan Paket C, yang diikuti oleh Paket B dan A (Gamabar 3).

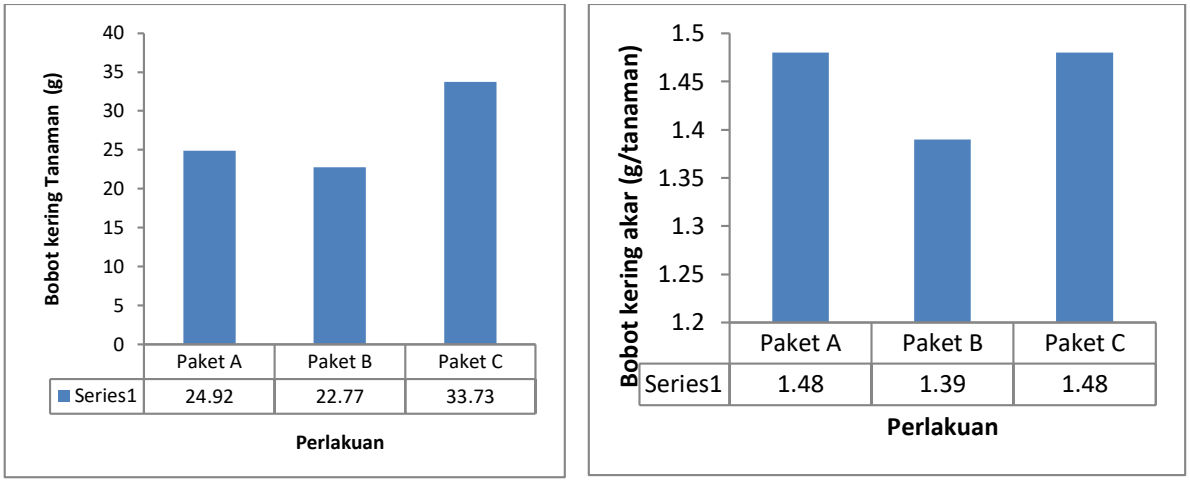


Gambar 1. Pengaruh pemberian paket bahan amelioran dan pupuk terhadap tinggi tanaman (A) dan diameter canopy cabai merah di lahan bergambut (B).

Indikator lain dari pertumbuhan tanaman adalah akumulasi bahan kering. Akumulasi bahan kering tanaman dapat mencerminkan produktivitas tanaman dan kemampuan tanaman dalam mengikat energi cahaya melalui proses fotosintesis serta interaksinya dengan faktor lingkungan. Bobot kering tanaman bagian atas paling tinggi diperoleh pada perlakuan ameliorasi dan pemupukan Paket C kemudian diikuti Paket A dan yang paling rendah adalah Paket B (Gambar 2). Bobot kering tanaman bagian atas nyata berkorelasi dengan tinggi

tanaman dengan nilai korelasi 0,73 yang berarti semakin tinggi tanaman maka bobot kering tanaman bagian atas semakin meningkat.

Pertumbuhan akar berkaitan dengan kondisi lingkungan. Bobot keringn akar cabai merah yang mendapat perlakuan Paket B paling rendah dibandingkan Paket A dan paket C (Gambar 2). Menuru Ermawati *et al* (2017), bahwa tingginya bobot kering akar mencerminkan pertumbuhan yang baik. Selain itu bobot kering akar juga berkaitan dengan jumlah fotosintat yang ditranslokasi ke akar. Diduga jumlah fotosintat yang ditranslokasi dari daun ke akar pada Paket B lebih rendah dibandingkan Paket A dan C.



Gambar 2. Pengaruh pemberian paket bahan amelioran dan pupuk terhadap bobot kering tajuk dan akar cabe merah di lahan bergambut.

Potensi hasil cabai merah tersaji pada Tabel 3. Tabel 3 menunjukkan bahwa rata-rata hasil panen paling tinggi diperoleh pada pemberian paket ameliorasi dan pemupukan Paket B yaitu 11,97 t/ha. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang sapi (Paket B) berpengaruh lebih baik dibandingkan kompos purun tikus (Paket A). Dilihat dari hasil analisis bahan amelioran, menunjukkan bahwa pupuk kandang sapi mengandung basa tertukar seperti K-tertukar, Ca-tertukar dan Mg-tertukar lebih tinggi dibandingkan kompos purun tikus. Dari Tabel 3 juga terlihat bahwa potensi hasil cabai merah yang mendapat perlakuan Paket C lebih rendah dibandingkan Paket A dan B. Hal ini diduga pemberian pupuk mikro $CuSO_4.5H_2O$ dan $ZnSO_4.7H_2O$ berpengaruh lebih baik terhadap hasil dibandingkan tanpa pupuk mikro walaupun input lain seperti pupuk kandang, urea, SP-36 dan KCl lebih banyak (Paket C). Semakin tinggi bobot buah cabe maka semakin banyak fotsitat yang ditranslokasikan ke buah.

Tabel 3. Pengaruh pemberian paket bahan amelioran dan pupuk terhadap hasil buah cabai merah (t/ha) besar varietas Hot Chilli di lahan bergambut Desa Wono Agung, Kabupaten Pulang Pisau, Kalimantan Tengah.

Perlakuan	Potensi Hasil (t/ha)
Paket A	8.47
Paket B	11.97
Paket C (Kontrol Petani)	10.89

KESIMPULAN

1. Pertumbuhan tanaman yang tercermin pada tinggi tanaman dan bobot kering tanaman bagian atas paling baik pada pemberian bahan amelioran dan pupuk Paket C (kapur dolomit 3,85 t/ha, pupuk kandang 16,6 t/ha, urea 664 kg/ha, Sp-36 448 kg/ha, KCl 664 kg/ha dan abu 14,03 t/ha).

2. Paket B (kapur dolomit 2 t/ha, pupuk kandang 5 t/ha, urea 250 kg/ha, SP-36 250 kg/ha, KCl 300 kg/ha, CuSO4.5H2O 5 kg/ha dan ZnSO4.7H2O 5 kg/ha) menghasilkan produksi cabai merah tertinggi di lahan bergambut yaitu 11,97 t/ha.

DAFTAR PUSTAKA

Agus, F. Dan I. G. M. Subiksa. 2008. Lahan Gambut: Potensi untuk Pertanian dan Aspek Lingkungan. Balai Penelitian Tanah dan World Agroforestry Center (ICRAF). Bogor.

Ermawati, P. Rahardjo dan B. Suroso. 2017. Respon benih cabai merah (Capsicum annum L.) kadauarsa pada lama perendaman air kelapa muda terhadap viabilitas, vigor dan pertumbuhan bibit. Agritrop. 15(1):71-83.

Gorham, E. And J. A. Janssens. 2005. The distribution and accumulation of chemical element in five peat cores from the mid-continent to the eastern coast, of North America. Wetlands. 25(2):259-278.

Havlin, J. L., S. L. Tisdale, J. D. Beaton, W. L. Nelson. 2012 Soil Fertility and Fertilizers:mmAn Introduction to Nutrient Management. Eightth Edition. Pearson Prentice Hall. New Jersey.

Kuswandi. 1993. Pengapuran Tanah Pertanian. Kanisius. Yogyakarta.

Lubis, R. E. Dan A. Widanarko. 2011. Buku Pintar Kelapa Sawit. PT. AgroMedia Pustaka. Jakarta.

Najiyati, S., L. Muslihat, I. N. N. Suryadiputra. 2005. Panduan Lahan Gambut untuk Pertanian Berkelanjutan. Proyek Climate Change, Forest and Peatlands in Indonesia. Wetlands International-Indonesia Programe dan Wildlife Habitat Canada. Bogor, Indonesia

Najiyati, S dan L. Muslihat. 2015. Seri Pengelolaan Hutan dan Lahan Gambut: Mengenal Tipe Lahan Rawa Gambut. Wetlands international-Indonesia Programe. http://www.indo-peat.net. Diakses 16 November 2015.

Sabiham, S. 2006. Pengelolaan Lahan Gambut Indonesia Berbasis Keunikan Ekosistem. Orasi Ilmiah Guru Besar Tetap pengelolaan Tanah. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor.

Stevenson, F.J. 1994. Humus Chemistry: Genesis, composition, and reaction. Edisi ke-2. John Wiley & Sons, Inc. New York. 496 halaman.

Tim Peneliti BBSDLP. 2014. Sumberdaya Lahan Pertanian Indonesia: Luas, Penyebaran dan Potensi. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Kementrian Pertanian.

Winarso, S. 2005. Kesuburan Tanah: Dasar Kesehatan dan Kualitas Tanah. Gaya Media. Yogyakarta.

Penyusunan Model Bisnis Oleh-Oleh Kue Bolu Wortel (*Daucus Carota L.*) dengan Metode *Business Model Canvas* (BMC)

Bella Indriana[1*], Arief RM Akbar[1], Alia Rahmi[1] dan Dessy Maulidya Maharani[1*]
[1] Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat
email korespondensi: dessymaulidyamaharani@ulm.ac.id

ABSTRACT

The business of local signature food such as bakeries is increasing rapidly nowadays. To survive in the competition of these businesses, it is necessary to make a business planning. Carrot cake is a sponge cake that has vegetables as additional ingredients which has a soft texture with additional grated carrots. The purpose of this study is to systematically describe the business model in the business concept of canvas business models for processed products from vegetables on bakery products and to give an alternative for local signature food from South Kalimantan. Based on questionnaires distributed to the panelists, there was no difference in preference for both experimental samples, 43,5% and 37% of carrots, therefore the sponge cake products chosen to be marketed are the one with the addition of 43,5% grated carrots. The composition was chosen because it was preferred by panelists. Business model preparation using the business model canvas was done by collecting information from 100 respondents around Banjarbaru. Customer segments for this business are tourists, workers, and South Kalimantan citizens who travel. Value proposition of this business is a healthy snack because of carrots addition, the use of original flavor and no sweetener is used, its location is also easy to access and the products are always available.

Kata kunci: Carrot Cake, specially souvenir of south Kalimantan, Business Model Canvas.

ABSTRAK

Saat ini banyak bermunculan bisnis oleh-oleh seperti produk bakeri dan lainnya. Menghadapi persaingan bisnis oleh-oleh tersebut diperlukan perencanaan yang lebih matang. Salah satu produk oleh-oleh yang banyak diminati adalah kue bolu. Saat ini di pasaran didominasi oleh bolu dengan rasa seperti cokelat, moka, maupun pandan. Sangat jarang dijumpai bolu dengan bahan tambahan berupa sayuran. Salah satu kue dengan bahan tambahan berupa sayuran adalah *Carrot Cake*. *Carrot Cake* atau bolu wortel merupakan kue bolu yang memiliki tekstur empuk dengan tambahan parutan wortel di dalamnya. Tujuan dari penelitian ini menggambarkan secara sistematis model bisnis dalam konsep bisnis model kanvas untuk produk inovasi olahan dari sayur wortel pada produk bakeri dan menambah alternatif produk oleh-oleh khas Kalimantan Selatan. Pada tahap pembuatan bolu wortel, berdasarkan kuisioner tidak ditemukan perbedaan kesukaan dari kedua sampel bolu yang diujikan sehingga dipilihlah bolu dengan penambahan wortel parut sebanyak 43,5% karena lebih banyak disukai panelis. Hasil pengumpulan informasi dari 100 orang responden di daerah Banjarbaru maka didapat hasil berupa *Customer Segments* meliputi wisatawan, pekerja dan masyarakat Kalimantan Selatan yang melakukan perjalanan. *Value Proposition* meliputi sebagai camilan sehat karena terbuat dari wortel, menggunakan flavor asli dan tidak menggunakan pemanis, lokasi pembelian yang mudah dijangkau dan produk yang selalu tersedia

Kata kunci: *Carrot Cake*, oleh-oleh khas Kalimantan Selatan, *Business Model Canvas*.

PENDAHULUAN

Bisnis oleh-oleh khususnya produk makanan seperti bakeri sedang banyak bermunculan saat ini. Menghadapi persaingan bisnis tersebut maka diperlukanlah perencanaan. Dengan perencanaan yang kurang matang maka suatu bisnis tidak dapat bertahan lama karena kalah dalam persaingan. Salah satu perencanaan bisnis adalah dengan membuat model bisnisnya menggunakan *Business Model Canvas* atau BMC. Menurut Gunawan (2016), penerapan dan implementasi model bisnis yang tepat dalam suatu perusahaan dapat memberikan beberapa manfaat utama yang pada gilirannya meningkatkan laba serta daya saing perusahaan yang bersangkutan.

Produk bolu yang saat ini beredar di pasaran didominasi oleh bolu dengan rasa-rasa seperti cokelat, moka, maupun pandan. Sangat jarang dijumpai produk bolu dengan bahan tambahan berupa sayuran. Carrot Cake merupakan kue bolu yang memiliki tekstur empuk dengan tambahan parutan wortel di dalamnya. Carrot Cake atau bolu wortel ini memiliki ciri khas adanya penambahan bubuk kayu manis di dalam adonannya. Kalimantan Selatan khususnya daerah Loksado, Hulu Sungai Selatan merupakan penghasil kayu manis sehingga dengan penambahan

bubuk kayu manis khas Loksado tersebut maka produk bolu wortel ini dapat menjadi alternatif produk oleh-oleh khas Kalimantan Selatan.

Dengan menerapkan strategi bisnis model kanvas kiranya usaha oleh-oleh kue lokal dengan tambahan sayur ini dapat dilakukan analisisnya sehingga dapat digambarkan secara sistematis proses bisnis yang akan dijalankan. Penggambaran secara sistematis proses bisnis yang dijalankan diharapkan dapat memberikan kejelasan serta kemudahan selama proses bisnis berlangsung sehingga bisnis yang dijalankan dapat memberikan hasil yang lebih optimal.

BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan di penelitian ini pada tahap pembuatan bolu wortel adalah wortel, bubuk kayu manis, tepung terigu protein sedang, gula pasir, gula palem, telur, *margarine*, *baking powder* dan pengemulsi. Bahan yang digunakan pada tahap penyusunan model bisnis adalah kertas untuk pengisian kuisioner oleh responden. Peralatan yang digunakan pada penelitian ini adalah oven (memmert), loyang, nampan, blender, neraca analitik (Mettler Toledo PL602-S), pisau kue, spatula, kuas mentega, *mixer* dan *baking paper*.

Metode

Penelitian ini menggunakan rancangan percobaan acak lengkap (RAL) dengan faktor tunggal berupa perbandingan jumlah wortel yang ditambahkan dalam proses pembuatan bolu yaitu 100 gram atau 43,5% dan 75 gram atau 37%. Perlakuan yang diterapkan dalam penelitian ini terdiri dari 2 jenis sampel yaitu:

Tabel 1. Jenis sampel

Jenis Sampel		
P_1	=	Wortel 100 gram
P_2	=	Wortel 75 gram

Banyaknya ulangan percobaan yang dirancang dalam penelitian ini sebanyak 1 kali ulangan. Pengulangan perlakuan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rancangan pengulangan perlakuan

Ulangan	Jenis Sampel	
	P_1	P_2
1	P_{11}	P_{21}

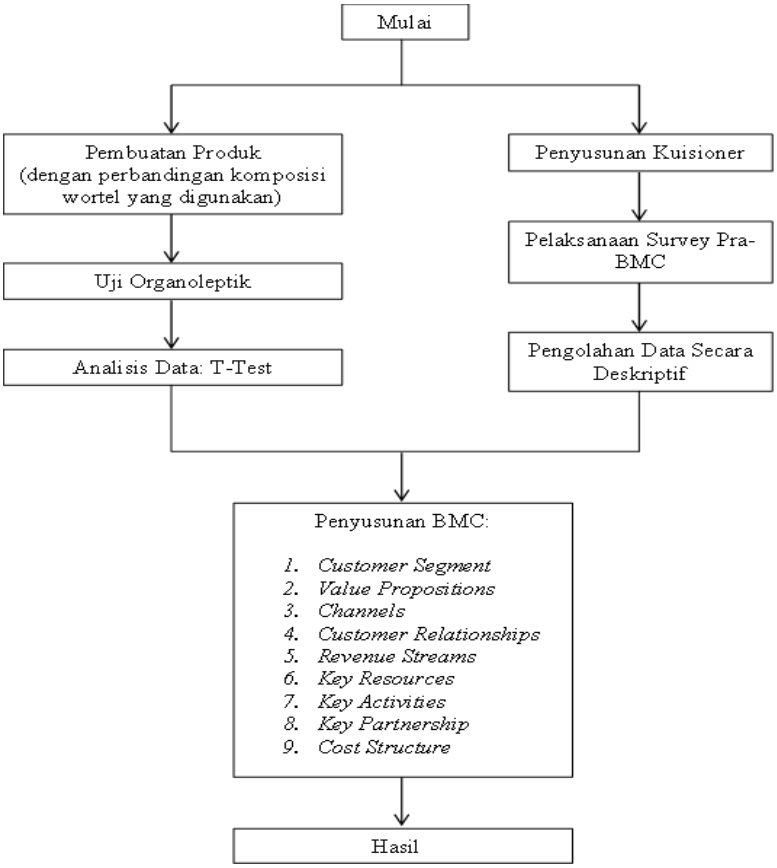
Pembuatan produk bolu terdiri dari 2 tahap yaitu pencampuran atau mixing dan pemanggangan. Pembuatan bolu dilakukan untuk mengetahui formulasi banyaknya wortel yang ditambahkan yang sesuai dengan kesukaan konsumen. Perbandingan yang dibuat adalah banyaknya penggunaan wortel dalam 1 adonan kue bolu yaitu 100 gram wortel atau sebanyak 43,5% dan 75 gram wortel atau sebanyak 37%. Jumlah wortel yang ditambahkan tersebut dipilih berdasarkan hasil yang didapatkan saat pelaksanaan pra penelitian dimana jumlah tersebut merupakan jumlah terbaik untuk menghasilkan bolu sesuai karakteristik yang diinginkan. Penambahan wortel yang terlalu banyak akan menghasilkan bolu dengan tekstur yang basah dan tidak mengembang, sedangkan jika terlalu sedikit maka cita rasa yang diinginkan dari wortel tersebut belum keluar.

Sebelum dipasarkan bolu terlebih dahulu dianalisis penerimaan konsumennya berdasarkan tingkat kesukaan dengan parameter yang diujikan adalah rasa, tekstur, aroma dan warna. Parameter yang sudah ditentukan tersebut kemudian diuji menggunakan uji organoleptik dengan analisis statistik menggunakan Independent Sampel T Test. Uji organoleptik dilakukan oleh 25 orang panelis tidak terlatih yang dipilih secara acak dari total potensi konsumen. Panelis tidak terlatih merupakan panelis yang terdiri dari 25 orang awam yang dapat dipilih berdasarkan jenis suku-suku bangsa, tingkat sosial dan pendidikan. Panelis jenis ini hanya diperbolehkan menilai sifat-sifat organoleptik yang sederhana seperti pada penelitian ini yaitu sifat kesukaan. Panelis pada uji ini adalah mahasiswa yang tinggal di Banjarbaru. Pengujian yang dilakukan adalah menggunakan metode hedonik dengan skala penilaian 1 sampai 5 yaitu (1) sangat tidak suka (2) tidak suka (3) agak suka (4) suka (5) sangat suka.

Survey pra penyusunan bisnis model kanvas dilakukan dengan penyebaran kuisioner terhadap 100 orang responden di daerah Banjarbaru. Hal ini bertujuan untuk memberikan gambaran terhadap responden yang menjadi sampel dalam penelitian. Karakterisasi responden penting dilakukan untuk mengetahui pengaruh dari karakteristik setiap responden terhadap pilihannya ketika membeli produk oleh-oleh. Pelaksanaan survey pra-BMC dilakukan dengan penyebaran kuisioner kepada 100 orang responden yang didatangi secara acak di daerah

Banjarbaru, Kalimantan Selatan. Jumlah responden sendiri merupakan sampel yang diambil dari sejumlah populasi dengan usia 25 hingga 59 tahun yang sudah bekerja di daerah Banjarbaru sebanyak 100 orang. Pemilihan Banjarbaru sebagai tempat pembagian kuisioner dikarenakan Kota Banjarbaru memiliki keragaman penduduk yang dapat mewakili Kalimantan Selatan secara umum.

Diagram alir penelitian disajikan pada gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Organoleptik

Hasil analisis statistik Independent Sampel T Test disajikan pada tabel 1.

Tabel 3. *Independent Sample T Test* data uji hedonik

Parameter Sensori	Perbandingan Jumlah Penambahan Wortel		Nilai sig. 2-tailed (α=5%)	Keterangan
	100 gram	75 gram		
Warna	3,56±0,58	3,6±0,6	0,819	Tidak ada perbedaan kesukaan
Aroma	3,72±0,79	3,64±0,8	0,726	Tidak ada perbedaan kesukaan
Tekstur	3,88±0,8	3,76±0,7	0,589	Tidak ada perbedaan kesukaan
Rasa	3,96±0,7	4,12±0,8	0,475	Tidak ada perbedaan kesukaan

a. Warna

Panelis memberikan nilai skor terhadap warna bolu adalah 3.56 sampai 3.6 yaitu agak suka cenderung suka. Skor yang didapatkan sesuai dengan uji T-Test yang menyatakan bahwa tidak ada perbedaan nyata antara kedua sampel yaitu panelis agak suka cenderung suka terhadap warna dari kedua sampel bolu wortel. Hal tersebut menunjukan bahwa dengan penambahan wortel sebanyak 75 sudah cukup untuk menghasilkan warna bolu wortel yang disukai panelis dan penambahan wortel sebanyak 100 gram masih menghasilkan bolu wortel dengan warna yang disukai panelis. Warna dari produk bolu wortel ini sendiri adalah jingga kecoklatan. Warna jingga dihasilkan dari wortel yang ditambahkan.

b. Aroma

Panelis memberikan nilai skor terhadap aroma bolu adalah 3.6 sampai 3.72 yaitu agak suka cenderung suka. Skor yang didapatkan sesuai dengan uji T-Test yang menyatakan bahwa tidak ada perbedaan kesukaan antara kedua sampel yaitu panelis agak suka cenderung suka terhadap aroma dari kedua sampel bolu wortel. Hal tersebut menunjukan bahwa dengan penambahan wortel sebanyak 75 gram hingga 100 gram tidak merubah aroma bolu sehingga tidak mempengaruhi perubahan kesukaan panelis. Aroma dari bolu dihasilkan dari proses pemanggangan dan wortel yang ditambahkan.

c. Tekstur

Panelis memberikan nilai skor terhadap tekstur bolu adalah 3,76 sampai 3,88 yaitu agak suka cenderung suka. Skor yang didapatkan sesuai dengan uji T-Test yang menyatakan bahwa tidak ada perbedaan kesukaan antara kedua sampel yaitu panelis agak suka cenderung suka terhadap tekstur dari kedua sampel bolu wortel. Hal tersebut menunjukan bahwa dengan penambahan wortel sebanyak 75 gram hingga 100 gram tidak merubah tekstur bolu sehingga tidak mempengaruhi perubahan kesukaan panelis.

d. Rasa

Panelis memberikan nilai skor terhadap rasa bolu adalah 3.96 sampai 4.12 yaitu suka menuju sangat suka. Skor yang didapatkan sesuai dengan uji T-Test yang menyatakan bahwa tidak ada perbedaan kesukaan antara kedua sampel yaitu panelis suka terhadap rasa dari kedua sampel bolu wortel. Hal tersebut menunjukan bahwa dengan penambahan wortel sebanyak 75 gram hingga 100 gram tidak merubah rasa bolu sehingga tidak mempengaruhi perubahan kesukaan panelis. Rasa yang dihasilkan dipengaruhi oleh jumlah gula dan wortel yang ditambahkan.

Berdasarkan hasil uji organoleptik tersebut, dari dua perbandingan yang telah dilakukan, keduanya dapat digunakan untuk pembuatan produk bolu wortel pada bisnis oleh-oleh bolu wortel ini. Hal ini dikarenakan pada kedua komposisi sama-sama disukai oleh panelis. Berdasarkan hasil yang lebih disukai panelis maka dipilih penggunaan wortel sebanyak 100 gram sesuai dengan hasil dari kuisioner yang sudah dibagikan.

Survey Pra Penyusunan Business Model Canvas (BMC)

1. Jenis Kelamin

Berdasarkan data yang didapatkan terlihat perbedaan prilaku konsumtif antara laki-laki dan perempuan. Responden perempuan cenderung mengambil keputusan pembelian berdasarkan dirinya sendiri sedangkan untuk responden laki-laki ada pengaruh dari keluarga dalam pengambilan keputusan pembeliannya. Hal ini sesuai dengan Kotler (1997), bahwa jenis kelamin merupakan aspek utama yang penting diketahui ketika menciptakan suatu produk. Adanya perbedaan jenis kelamin akan membentuk perilaku pembelian yang berbeda pula.

2. Usia

Perilaku konsumen akan berubah sesuai usia, semakin tua usia seseorang maka akan semakin berbeda perilakunya dalam pengambilan keputusan. Kriteria responden berubah-ubah sesuai usia, karena usia salah satu bagian dari kepribadian seseorang, dimana sebagai responden yang berusia lebih tua memiliki keputusan berbeda dengan responden yang berusia lebih muda.

3. Pendidikan Terakhir

Pengelompokan responden berdasarkan pendidikan terakhir bertujuan untuk mengetahui sikap mereka terhadap suatu produk. Responden dengan jenjang pendidikan terakhir S1 atau sarjana cenderung lebih aktif untuk mencari

informasi terbaru terkait produk bolu sedangkan responden dengan jenjang pendidikan terakhir sampai SMA hanya mencari informasi ketika ada ajakan dari orang lain atau ketika ingin mengkonsumsi bolu. Responden dengan jenjang pendidikan terakhir S1 atau sarjana juga lebih detail mengenai informasi produk seperti kehalalan dan ijin BPOM sedangkan responden dengan jenjang pendidikan terkahir SMA hal yang menjadi fokus utama mereka dalam memilih bolu adalah harga dari bolu itu sendiri. Hal ini sesuai dengan Sumarwan (2004), yang menyatakan bahwa tingkat pendidikan responden akan mempengaruhi proses dan keputusan dan pola konsumsi seseorang. Tingkat pendidikan akan mempengaruhi proses keputusan nilai-nilai yang dianut, cara berfikir, cara pandang bahkan persepsinya terhadap suatu masalah.

4. Pekerjaan

Perbedaan jenis pekerjaan berpengaruh terhadap minat beli produk oleh-oleh bolu wortel. Menurut Yunan (2017), pekerjaan seseorang akan mempengaruhi penghasilan orang tersebut dan akan berdamapak pada konsumsinya, sehingga perusahaan akan melakukan spesialisasi dalam menawarkan produknya.

5. Pendapatan

Tingkat pendapatan berpengaruh terhadap tempat pembelian produk dan jenis transaksi yang digunakan. Menurut Yunan (2017), pembelian atas suatu barang dan jasa tidak akan lepas dari kondisi ekonominya. Dimana dengan kondisi ekonomi yang memadai seseorang dapat menunjukan kemampuan dalam mengonsumsi barang dan jasa.

6. Status Pernikahan

Status pernikahan cenderung mempengaruhi penggambilan keputusan ketika membeli oleh-oleh. Responden yang sudah menikah dengan yang belum menikah memiliki perbedaan prilaku konsumsi. Menurut Yunan (2017), dalam pembelian suatu produk barang atau jasa, sangat dipengaruhi oleh adanya keluarga. Orientasi keluarga menunjukan keterlibatan suami istri serta anggota keluarga lainnya dalam pengambilan keputusan.

7. Jumlah Anggota Keluarga

Jumlah anggota keluarga berpengaruh pada pembelian dan jumlah oleh-oleh yang dibeli. Hal ini sesuai dengan Rangkuti (2002) bahwa keluarga merupakan organisasi pembelian konsumen yang paling penting dalam masyarakat, dan telah menjadi penelitian yang luas. Keluarga yang terdiri dari ayah, ibu dan anak-anak kerap menjadi unit pengambilan keputusan yang utama.

8. Tempat Tinggal

Tempat tinggal responden berhubungan dengan pemilihan lokasi penjualan yang berpengaruh terhadap minat beli responden itu sendiri. Tempat tinggal responden juga berhubungan dengan rutinitasnya keluar kota, baik itu responden dari Banjarbaru yang bepergian keluar kota maupun responden dari luar Banjarbaru yang datang ke Banjarbaru.

9. Rutinitas Keluar Kota

Rutinitas keluar kota responden berhubungan dengan peluang pembelian oleh-oleh. Semakin sering masyarakat bepergian keluar kota maka semakin besar pula kemungkinan masyarakat tersebut untuk membeli produk oleh-oleh sehingga tersedia peluang untuk mendirikan bisnis oleh-oleh.

10. Pembelian Produk Khas sebagai Oleh-Oleh

Sebagian besar responden pernah membeli produk khas untuk dijadikan sebagai oleh-oleh yang berarti bahwa produk khas masih diminati sehingga bisnis oleh-oleh memiliki peluang besar untuk diterima karena sesuai dengan minat masyarakat.

11. Keinginan menjadikan Bolu sebagai Buah Tangan

Sebagian besar responden menyatakan keinginannya untuk menjadikan kue bolu sebagai salah satu pilihan ketika membeli produk oleh-oleh. Hal ini menjadi peluang bagi bisnis oleh-oleh bolu wortel dengan kayu manis untuk dapat diterima masyarakat dan bersaing dengan produk oleh-oleh yang lain.

Penyusunan Bisnis Model Kanvas

Bisnis oleh-oleh sedang mengalami pertumbuhan yang pesat terutama bisnis oleh-oleh dengan produk bakeri yang ramai dijumpai hampir di setiap daerah. Untuk mampu bersaing kiranya diperlukan pembeda antara produk yang akan dikeluarkan dengan produk yang sudah ada. Salah satu cara untuk dapat bersaing adalah dengan membuat bisnis modelnya. Ada beberapa jenis bisnis model, salah satunya adalah bisnis model kanvas (*Bussines Model Canvas*). Penyusunan bisnis model kanvas dilakukan dengan mengumpulkan informasi dari 100 orang responden terkait 9 aspek yang diperlukan. Hasil yang didapatkan adalah pada gambar layout bisnis model kanvas berikut:

1. ***Customer Segments***: wisatawan dan pekerja/pegawai serta masyarakat Kalimantan Selatan yang melakukan perjalanan.
2. ***Value Proposition***: sebagai camilan sehat karena terbuat dari wortel, menggunakan flavor asli dan tidak menggunakan pemanis, lokasi pembelian yang mudah dijangkau dan produk yang selalu tersedia.
3. ***Channels***: sentra oleh-oleh, online store dan delivery order serta retail.
4. ***Customer Relationship***: promosi dalam bentuk potongan harga, menyediakan paket keluarga, hubungan dengan konsumen melalui aplikasi atau media sosial serta memberikan pelayanan yang ramah.
5. ***Revenue Streams*** bisnis oleh-oleh ini adalah dari kegiatan penjualan produk bolu wortel itu sendiri dimana harga jual untuk produk bolu wortel ini adalah sebesar Rp 30.000,-
6. ***Key Resources***: peralatan pembuatan bolu, staf produksi, staf penjualan dan staf pengantaran.
7. ***Key Activities***: proses produksi yang sesuai dengan SOP serta pelayanan yang cepat atau *fast response.*
8. ***Key Partners***: supplier wortel segar, jasa pemesanan online dan sentra oleh-oleh
9. ***Cost Structure*** dari bisnis oleh-oleh bolu wortel ini terdiri dari biaya pokok produksi bolu wortel, biaya pembuatan kemasan serta biaya untuk keperluan operasional dan promosi sehingga dapat dihitung biaya yang dikeluarkan untuk produksi 1 biji bolu siap jual adalah sebesar Rp 23.000,-

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil uji organoleptik terhadap kedua sampel, formulasi yang lebih disukai panelis adalah sampel bolu dengan penambahan wortel sebanyak 43,5%.

Sesuai dengan data yang telah dikumpulkan, maka dapat digambarkan secara sistematis konsep bisnis model kanvas dari bisnis oleh-oleh kue bolu wortel dengan 2 poin utama yaitu: *Customer Segments* berupa wisatawan, pekerja/pegawai dan masyarakat Kalimantan Selatan yang melakukan perjalanan. *Value Proposition*: sebagai camilan sehat karena terbuat dari wortel, menggunakan flavor asli dan tidak menggunakan pemanis, memiliki kemasan praktis yang memudahkan ketika dibawa bepergian, lokasi pembelian yang mudah dijangkau dan produk yang selalu tersedia.

DAFTAR PUSTAKA

Gunawan, M. Fadhlan. 2016. *Perancangan Business Model Canvas sebagai Alternatif Strategi Bisnis Budidaya Ikan Gurame (Studi kasus pada UKM Mitra Mina. Desa Sridadi, Kecamatan Kalirejo, Lampung Tengah)*[skripsi]. Fakultas Ilmu Sosial Dan Ilmu Politik Universitas Lampung. Bandar Lampung.

Kotler, Philip. 1997. *Manajemen Pemasaran Analisis Perencanaan, Implementasi dan Pengendalian* (terjemahan Jaka Wasana). Salemba Empat. Jakarta.

Rangkuti, Freddy. 2002. *Measuring Customer Satisfaction*. Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Sumarwan, Ujang. 2004. *Perilaku Konsumen: Teori dan Penerapannya dalam Pemasaran*. Ghalia Indonesia. Bogor.

Yunan, Andri. 2017. *Analisis Faktor-Faktor Yang Memengaruhi Minat Beli Konsumen Rokok Dalam Perspektif Ekonomi Islam* [skripsi]. Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung. Lampung.

Tingkat Adopsi Teknologi Petani Jeruk di Kabupaten Banyuwangi Jawa Timur

Juliana C.Kilmanun[1)*], Titiek Purbiati[2)] dan Chendy Tafakresnanto[2)]
[1)]Balai Pengkajian Teknologi Kalimantan Barat, [2)] Balai Pengkajian Teknologi Jawa Timur
email korespondensi: jkilmanun@ymail.com

ABSTRACT

Orange is one type of horticulture plant widely cultivated for farmers in Indonesia. A variety of technologies has been developed to increase production, productivity and quality of citrus fruit that instead of having a good standard also exports and has. competitivenessThe research bptp farmers through east java business assistance developing the agribusiness orange in east java. Banyuwangi district This paper is a division. Observed in these activities Research objectives: , determine the level of adoption the distribution of adoption and intensity of adoption. The research was done in kabupaten banyuwangi months november 2018. Done in diskriptif analysis. Technology components measured is; management nutrients, pest control management and management trimming and sanitation garden .The results of the study or the level of adoption perindividu 77,77 % with the classification adoption is highest, a group approach 47,63 % classifications adoption was . In conclusion farmers who adopts 3 introduction of technology components of 50 % by reason of adoption because in line with the level of needs , are easy to understand and easy to apply as well as providing results of.

Keywords: Adoption , technology orange, farmers

ABSTRAK

Jeruk merupakan salah satu jenis tanaman hortikultura yang banyak dibudidayakan oleh petani di Indonesia. Berbagai teknologi telah dikembangkan untuk meningkatkan produksi, produktivitas dan kualitas buah jeruk sehingga selain memiliki rasa yang enak juga memenuhi standar nilai ekspor dan memliki daya saing. Badan Litbang Pertanian melalui BPTP Jawa Timur melakukan kegiatan Pendampingan Pengembangan Kawasan Agribisnis Jeruk di Kabupaten Banyuwangi Jawa Timur. Tulisan ini merupakan salah satu bagian yang diamati dalam kegiatan tersebut. Tujuan penelitian: mengetahui tingkat adopsi, Sebaran Adopsi dan Intensitas Adopsi. Penelitian dilakukan di Kabupaten Banyuwangi bulan Nopember 2018. Analisis dilakukan secara diskriptif. Komponen teknologi yang diukur adalah; manajemen nutrisi, manajemen pengendalian OPT dan manajemen pemangkasan dan sanitasi kebun. Hasil penelitian didapatkan tingkat adopsi perindividu adalah 77,77% dengan klasifikasi adopsi tertinggi, pendekatan kelompok 47,63% klasifikasi adopsi sedang. Kesimpulannya petani yang mengadopsi 3 komponen teknologi introduksi sebesar 50 % dengan alasan adopsi karena sesuai dengan tingkat kebutuhan, mudah dipahami dan mudah diterapkan serta memberikan hasil yang nyata.

Kata Kunci: Adopsi, Teknologi, Jeruk, Petani

PENDAHULUAN

Jeruk merupakan komoditas hortikultura yang berkembang cukup pesat. Selain itu berperan penting dalam menyediakan kebutuhan vitamin dan mineral. Terkait dengan hal tersebut, maka selama dua dekade ini BPTP Jawa Timur melaksanakan pendampingan pengembangan kawasan jeruk di propinsi Jawa Timur. Oleh karena itu pendampingan BPTP dan keterlibatan dalam pengembangan hortikultur adalah sangat penting.

Komoditas jeruk selain untuk mencukupi kebutuhan dalam negeri yang semakin meningkat setiap tahunnya juga telah diekspor ke Negara tetangga antara lain Malaysia, Singapura dan Timor Leste. Volume ekspor jeruk ke Negara tersebut dalam tahun 2016 mencapai 1.277 ton senilai 833,563 US$ (Ditjen Hortikultura, 2017) dan dalam tahun berikutnya meningkat menjadi 2.554 ton senilai 1978.856 US$ (Ditjen Hortikultura, 2018). Buah jeruk Jawa Timur cukup memberikan kontribusi khususnya, untuk mencapai kebutuhan masyarakat dalam negeri.

Pendampingan oleh BPTP Jawa Timur dilaksanakan di salah satu daerah pengembangan kawasan jeruk yaitu di Kabupaten Banyuwangi. Daerah tersebut memiliki agroekosistem dataran rendah iklim basah dan varietas yang banyak dikembangkan yaitu jeruk Siam Pontianak (Purbiati, dkk,2017). Siam Pontianak merupakan varietas

jeruk yang banyak diusahakan di daerah pasang surut di Sambas Kalimantan Barat, tetapi juga adaptif di lahan kering (Sutopo, dkk, 2017. Purbiati dan Supriyanto, 2014 dan Purbiati,dkk, 2011). Menurut Suryana(2016) varietas tersebut juga layak dikembangkan sebagai usahatani terpadu pada lahan rawa. Daerah Banyuwangi merupakan sentra agribisnis jeruk Siam terbesar di Indonesia karena memiliki luas tanam sekitar 16 ribu Ha dengan jumlah tanaman sekitar 8.241.000 tanaman (Disperta Kab.Banyuwangi, 2017). Menurut Supriyanto (2017), usahatani jeruk di Banyuwangi terbukti memberikan penghasilan yang lumayan dan meningkatkan kesejahteraan bagi petaniyang mengusahakan. Tetapi Agribisnis jeruk di Kabupaten tersebut menghadapi beberapa permasalahan antara lain daya saing buah masih relative rendah dan banyak petani penanam jeruk tidak menggunakan benih berlabel sehingga mengancam keberlanjutan usahataninya karena terjadi reinfeksi CVPD. Disamping itu panen raya sering menyebabkan harga jeruk murah sehingga merugikan petani.

Salah satu inovasi teknologi yang dapat menjawab permasalahan tersebut adalah teknologi bujangseta. Teknologi ini diharapkan dapat diadopsi oleh petani. Teknologi yang dianjurkan adalah PTKJS (Pengelolaan Terpadu Kebun Jeruk Sehat) yang dipadukan dengan teknologi bujangseta merupakan inovasi yang dapat diimplementasikan (Suriyanto, 1996, Supriyanto,dkk, 2016,2018). Adopsi inovasi suatu teknologi tidak selalu mulai dari tahap awal, akan tetapi tergantung dari kondisi adopter ketika menerima inovasi. Adopsi bisa saja dimulai dari tengah yaitu tahap "*desire*" karena sebelumnya mungkin sudah tahu dan sudah tertarik. (Hendayana.R, 2016)

Adapun tujuan dari penelitian ini mengetahui tingkat adopsi, Sebaran Adopsi dan Intensitas adopsi petani jeruk di kabupaten Banyuwangi.

BAHAN DAN METODE

Lokasi dan Waktu

Penelitian dilaksanakan pada petani jeruk di desa Temurejo Kabupaten Banyuwangi tahun 2018.

Metode dan Teknik Pengumpulan Data

Penelitian dilakukan dengan teknik wawancara dengan 20-30 orang petani jeruk. Data dikumpulkan dengan menggunakan teknik wawancara dengan menggunakan kuisioner.

Metode Analisis

Untuk mengungkapkan intensitas atau tingkat adopsi pada pendekatan kelompok, cara perhitungannya harus mempertimbangkan Sebaran Adopsi (SA) dan Intensitas Adopsi (IA). (Hendayana,R, 2016). Formula yang digunakan adalah:

TA = SA X IA ……..(Hendayana.R, 2016)

Dimana :

TA = Tingkat Adopsi (%)
SA = Sebaran Adopsi (%)
IA = Intensitas Adopsi (%)

Intensitas Adopsi, menunjukkan rasio nilai faktor hasil pengamatan adopsi di lapangan (unit adopsi) dengan total komponen/aspek teknologi yang dianjurkan(unit). Intensitas adopsi dalam pendekatan kelompok identik dengan tingkat adopsi pada pendekatan individu. Formulanya adalah :

$$IA = n \times \frac{NB}{T}$$ ……..(Hendayana.R, 2016)

Dimana :

IA = Intensitas Adopsi (persentase)
NB = Nilai bobot hasil pengamatan di lapangan (unit adopsi)

T = Total komponen/aspek teknologi yang dianjurkan (unit)
N = Jumlah adopster (orang)

Pengukuran sebaran adopsi dapat dilakukan dengan menggunakan pendekatan frekwensi dengan parameter persentase. Formulanya adalah :

SA = $\frac{n}{N}$ x 100% ……(Hendayana.R, 2016)

Dimana :
SA = Sebaran adopsi (%)
n = Jumlah adopter (orang)
N = Jumlah anggota kelompok (orang)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Petani

Pada umumnya petani di desa Temurejo, kabupaten Banyuwangi bermatapencaharian sebagai petani dengan komoditi utamanya adalah jeruk. Pekerjaan on farm yang biasa dilakukan petani adalah sebagai petani yang selain mengusahakan jeruk mereka juga menanam cabe, buah naga dengan pola tanam monokultur dan tumpangsari. Ada juga petani sebagai buruh tani (off farm) dan ada juga yang bekerja diluar usahatani (Non farm) yaitu sebagai swasata (pedagang) dan tukang bangunan.

Berdasarkan Tabel.1. terlihat bahwa umumnya rata-rata usia petani didesa Temurejo tergolog produktif (<61) tahun sehingga masih bisa diandalkan untuk berusahatani jeruk. Pengalaman bertani 21 tahun, jumlah anggota keluarga yang bekerja rata-rata 3 orang dan lama pendidikan 9 tahun atau setara dengan SMP. Kondisi usia yang produktif sangat didukung dengan latar belakang pendidikan.

Tabel.1. Karaketristik Petani Desa Temurejo Kabupaten Banyuwangi Berdasarkan Umur, Pendidikan,Pengalaman Bertani dan Jumlah Anggota Yang Bekerja, 2018.

No	Umur	Pendidikan	Pengalaman Bertani	Jumlah Anggota Keluarga	
				Yang Bekerja	Tidak Bekerja
1.	41	12	11	2	1
2.	39	12	15	2	2
3.	33	12	5	2	1
4.	50	12	30	2	2
5.	49	12	25	2	2
6.	52	12	30	1	3
7.	56	6	40	4	1
8.	71	6	50	6	1
9.	53	6	53	2	1
10.	40	12	15	2	2
11.	46	6	20	2	1
12.	51	16	35	4	2
13.	32	12	20	2	1
14.	61	6	10	4	1
15.	26	15	6	0	0
16.	30	12	10	1	0
17.	40	9	15	1	1
18.	50	6	40	2	0

19.	20	12	13	1	1
20.	35	12	13	1	1
21.	22	9	15	1	0
22.	20	12	5	1	0
23.	32	12	15	1	0
24.	40	6	30	0	0
Jumlah	989	235	521	73	24
Rata-rata	41	9	21	3	1

Sumber : Data Primer Yang Sudah Diolah, 2018

Tingkat Adopsi, Intensitas Adopsi dan Sebaran Adopsi

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jawa Timur sudah melakukan pendampingan ke petani jeruk di Kabupaten Banyuwangi khususnya di sentra jeruk. Pemilihan lokasi di Banyuwangi karena daerah Banyuwangi merupakan sentra agribisnis jeruk Siam terbesar di Indonesia karena memiliki luas tanam sekitar 16 ribu hektar dengan jumlah tanaman sekitar 8.241.000 tanaman (Disperta Kab.Banyuwangi, 2017), selain itu usahatani jeruk di Banyuwangi terbukti membeikan penghasilan yang lumayan dan meningkatkan kesejahteraan bagi petani yang mengusahakannnya.(Supriyanto,A. 2017).

Berbagai teknologi telah diintroduksi di desa Temurejo Kabupaten Banyuwangi. Salah satu teknologi yang sangat berdampak dalam meningkatkan produksi jeruk adalah teknologi bujangseta dimana panen buah terus menerus artinya pembuahan berjenjang sepanjang tahun. Teknologi bujangseta terbukti memberikan panen buah setiap dua bulan sekali karena dalam satu pohon bisa menghasilkan enam jenjang pertumbuhan buah (Supriyanto dkk,2018). Inovasi teknologi bujangseta diharapkan dapat mengatasi permasalahan didaerah kawasan dan teknologi tersebut cepat diadopsi oleh petani jeruk. Adopsi merupakan suatu proses mental atau perubahan perilaku baik yang berupa pengetahuan (cognitive), sikap (affective), maupun ketrampilan (psychomotor) pada diri seseorang sejak ia mengenal inovasi sampai memutuskan untuk mengadopsinya setelah menerima inovasi (Rogers and Shoemaker, 1971; Soekartawi,1990; Hendayana R, 2016). Adopsi inovasi teknologi merupakan suatu proses yang memerlukan waktu. Keputusan petani untuk menerima atau menolak teknologi baru bukan tindakan sekali jadi, melainkan merupakan proses yang terdiri dari serangkaian tindakan dalam jangka waktu tertentu (Rogers dan Shoemaker dalam Hanafi, 1981).

Tingkat adopsi teknologi dapat dipakai sebagai ukuran sampai sejauhmana teknologi yang diintroduksikan sesuai dengan kebutuhan dan kondisi petani setempat. Tingkat adopsi juga mengindikasikan komponen teknologi yang harus diperbaiki jika teknologi tersebut akan dikembangkan dalam skala yang lebih luas, sesuai dengan kebutuhan petani pengadopsi. Tingkat Adopsi (TA) ditentukan oleh sebaran adopsi (SA) dan intensitas adopsi (IA). Tingkat adopsi juga mengindikasikan komponen teknologi yang harus diperbaiki jika teknologi tersebut akan dikembangkan dalam skala yang lebih luas, sesuai dengan kebutuhan petani pengadopsi.

Berdasarkan Tabel.2. Terlihat bahwa inovasi teknologi yang diintroduksi ke petani untuk teknologi bujangseta adalah manajemen nutrisi, manajemen pengendalian OPT dan manajemen pemangkasan dan sanitasi kebun. Dari tabel tersebut terlihat bahwa rata-rata tingkat adopsi perindividu di desa Temurejo Kabupaten Banyuwangi adalah 77,77 % tergolong klasifikasi tingkat adopsi yang tinggi, dimana berdasarkan Hendayana,2016 mengklasifikasikan tingkat adopsi sebagai berikut; > 20,00 % diklasifikasikan tingkat adopsi sangat rendah, 20,01-40,00 % klasifikasi tingkat adopsi rendah, 40,01-60,00 klasifikasi tingkat adopsi sedang, 60,01-80,00% klasifikasi tingkat adopsi tinggi dan 80,01-100% adalah klasifikasi tingkat adopsi sangat tinggi. Petani yang mengadopsi manajemen nutrisi sebanyak 100%, manajemen pengendalian OPT diadopsi sebanyak 75 % sedangkan manajemen pemangkasan dan sanitasi kebun diadopsi 58,3%. Petani yang mengadopsi 3 komponen teknologi sebanyak 50 %. Alasan petani yang mengadopsi 3 komponen teknologi karena sesuai dengan tingkat kebutuhan, kompleksitas mudah dipahami dan triabilitas mudah diterapkan. Umumnya petani mengadopsi manajemen nutrisi karena telah membuktikan bahwa dosis pupuk yang diperlukan lebih hemat dan cara aplikasi dengan cara ditugal sangat dipahami oleh petani dimana menurut petani dengan cara ini pupuk cepat terserap ke akar tanaman dan tidak ada penguapan oleh pupuk. Selama ini petani mengaplikasikan dengan cara ditabur atau disebarkan diatas tanah. Umumnya petani yang mengadopsi hanya 1 sampai 2 komponen teknologi karena tanamannya masih berumur muda (baru ditanam),

masih kesulitan untuk pembuatan bubur California, kurang rajin untuk sanitasi kebun dan pemangkasan pemeliharaan

Tabel.2. Tingkat Adopsi Individu Petani Jeruk Desa Temurejo, Kabupaten Banyuwangi, Tahun 2018.

No	Manajemen Nutrisi	Manajemen Pengendalian OPT	Manajemen Pemangkasan & Sanitasi Kebun	Jumlah Komponen	Tingkat Adopsi
1.	1	1	0	2	66,66
2.	1	0	0	1	33,33
3.	1	1	0	2	66,66
4.	1	0	0	1	33,33
5.	1	1	1	3	100
6.	1	0	1	2	66,66
7.	1	1	1	3	100
8.	1	1	1	3	100
9.	1	1	0	2	66,66
10.	1	1	1	3	100
11.	1	1	1	3	100
12.	1	1	1	3	100
Jumlah	12	9	7	28	933,33
Rata-Rata	1	0,75	0,58	2,33	77,71

Sumber : Data Primer yang sudah diolah, 2018.

. Intensitas adopsi, sama dengan kadar adopsi atau disebut juga kedalaman/keluasan adopsi menunjukkan besaran adopsi yang terhitung dari rasio tingkat adopsi terhadap bobot komponen teknologi. Berdasarkan Tabel.3. terlihat intensitas adopsi untuk masing-masing komponen teknologi adalah; itensitas adopsi untukmanajemen nutrisi 200%, manajemen pengendalian OPT 100% dan manajemen pemangkasan dan sanitasi kebun adalah 38,89%. Dengan demikian terlihat bahwa untuk ketiga komponen teknologi yang diintroduksi maka petani jeruk di desa Temurejo tidak intensif dalam melakukan komponen teknologi tersebut, hal ini didukung dengan rendahnya nilai intensitas adopsi komponen teknologi manajemen pemangkasan dan sanitasi kebun untuk itu petani perlu dimotivasi untuk terus melakukan komponen teknologi tersebut.

Sebaran Adopsi (SA) menggambarkan proporsi jumlah petani yang mengadopsi teknologi atau rasio jumlah petani yang menerapkan teknologi terhadap total petani diwilayah itu. Sebaran adopsi bisa juga ditunjukkan oleh areal pertanaman yakni proporsi areal pertanaman yang menerapkan teknologi anjuran. Rata-rata sebaran adopsi petani jeruk desa Temurejo adalah 37,33%. Berdasarkan Tabel.3. terlihat sebaran adopsi untuk komponen teknologi manajemen nutrisi 48%, manajemen pengendalian OPT 36% dan manajemen pemangkasan dan sanitasi kebun 28%. Hal ini terlihat bahwa proporsi jumlah petani yang mengadopsi teknologi tertinggi adalah komponen teknologi manajemen nutrisi dan yang terendah adalah komponen teknologi manajemen pemangkasan dan sanitasi kebun.

Tabel.3. Intensitas dan Sebaran Adopsi Petani Jeruk di Desa Temurejo, Kabupaten Banyuwangi, 2018.

No.	Komponen Teknologi	N(Org)	SA(%)	Rank	Bobot	Nilai Bobot	IA(%)	TA(%)
1.	Manajemen Nutrisi	12	48	1	3	50	200	96
2.	Manajemen Pengen OPT	9	36	2	2	33,34	100	36
3.	Manajemen Pemangkasan & Sanitasi Kebun	7	28	3	1	16,66	38,89	10,89
	Total/Rataan		37,33		6	100		47,63

Sumber data: data primer yang sudah diolah, 2018.

Dari Tabel.3. terlihat bahwa tingkat adopsi pada pendekatan kelompok di desa Temurejo adalah 47,63 % tergolong klasifikasi adopsi sedang.

KESIMPULAN

1. Rata-rata tingkat adopsi perindividu di desa Temurejo dalam mengadopsi inovasi teknologi bujangseta adalah 77,77 % tergolong klasifikasi adopsi tinggi dan tingkat adopsi pada pendekatan kelompok adalah 47,63% tergolong klasifikasi adopsi sedang.
2. Komponen teknologi bujangseta yang diintroduksi adalah manajemen nutrisi, manajemen pengendalian OPT dan manajemen pemangkasan dan sanitasi kebun. Komponen teknologi yang paling banyak diadopsi petani manajemen nutrisi (100%) dan yang paling sedikit diadopsi petani adalah komponen teknologi manajemen pemangkasan dan sanitasi kebun (58,3%).
3. Inovasi Teknologi bujangseta pada tanaman jeruk sangat dirasakan manfaatnya oleh petani jeruk di desa Temurejo Kabupaten Banyuwangi yaitu panen berjenjang sepanjang tahun, sehingga meningkatkan produksi jeruk.

DAFTAR PUSTAKA

Disperta Banyuwangi, 2017. Lias Panen dan Produksi Jeruk (data diolah).

Ditjen Holtikultura, 2017. Laporan Kinerja Direktorat Jenderal Hortikultura T.A. 2016.136 p.

Ditjen Holtikultura,2018. Laporan Kinerja Direktorat Jenderal Hortikultura T.A. 2017.196 p.

HAnafi,A., 1981. Memasyarakatkan Ide-Ide Baru. Surabaya Press.

Hendayana R. 2016. Persepsi dan Adopsi Teknologi. Landasan Teoritis dan Praktik Pengukuran. IAARD PRESS.

Purbiati T, Gamal Pratomo, Wahyunindyowati, Lailatul Isnaeni, Yuwoko dan Noeriwan, 2017. Pendampingan Pengembangan Kawasan Jeruk. Laporan Tahunan 2017. BPTP Badanlitbang Jawa Timur. Belum di publikasi.

Purbiati T dan A.Supriyanto,2014. "Borneo Prima", Mandarin cultivar for low and wet area from Kalimantan Indonesia in Masashi Kato et.al (Ed) Proceeding The 5th International conference on global resource conservation (ICGRC).Vol.5:81-83.

Purbiati T, A.Supriyanto dan Zuhran, 2011. Pendampingan Kawasan Jeruk di Sambas Kalimantan Barat. Prosiding Seminar NAsional Perhimpunan Hortikultura Indonesia (PERHORTI), buku II.

Rogers,E.M. and F.F. Shoemaker.1971. Communication of Innovation: A Cross Cultural Approach. The Free Press. New York.

Sukartawi, 1990. Prinsip DAsar Komunikasi Pertanian. UIP Press.

Supriyanto.A.2017. Bujangseta, Tekologi Produksi Buah Jeruk Berjenjang Sepanjang TAhun. Materi Bahan Tayangan Pada Pelatihan Bujangseta Jeruk di Balitjestro.

Supriyanto A, L.Zamzami, Cahyono dan Agung. 2018. Pengembangan Pembuahan Jeruk Berjenjang Sepanjang TAhun di KAbupaten BAnyuwangi. Laporan Hasil Penelitian Tahun 2018. Balitjestro (Belum dipublikasi).

Sutopo, Otto Endarto dan A.Supriyanto, 2017. Rekomendasi Pengelolaan Lahan Untuk Pengembangan Jeruk. Bahan Presentase Workshop di Bogor. Balitjestro Balitbangtan.

Potensi dan Peluang Pengembangan Benih Biji Botani Bawang Merah-TSS (*True Seed Of Shallot*) di Probolinggo Jawa Timur

P.E.R Prahardini*, Wahyu Handayati dan Eni Fidiyawati[1]
Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Timur (BPTP) Balitbangtan Jawa Timur
Jl. Raya Karangploso KM 4 Malang
email korespondensi: per_prahardini@yahoo.co.id

ABSTRACT

One of the causes of the decrease in production and quality of shallots is the low quality of seeds, limited quality seeds in terms of quantity and price. The use of tubers as a source of seeds has many disadvantages, such as low productivity and tends to decrease, requires large quantities (1-1.5 tons / ha), expensive procurement costs, susceptible to infectious diseases, are constrained in storage and distribution. The use True Seed of Shallot (TSS) is one alternative that can overcome shallot seedlings in Indonesia. The assessment was carried out in Bermi Village, Krucil District, Probolinggo Regency, East Java in January-December 2018 with a participatory and sustainable approach. The study aims: To see the potential and opportunities for the development of TSS in Probolinggo district The field activities were carried out by producing TSS with two varieties, namely Biru Lancor and Trisula Varieties, beside that also conducting discussions with farmers and seed grower in a participatory manner. The results showed that the vegetative growth phase of these two varieties was able to grow with 97-98% growth rate optimal to form flowers. Farmers and seed growers positively respond to the development of True Seed of Shallot, besides the marketing of Biru Lancor varieties outside the Province is very easy and inexpensive using TSS and consumer preferences for the Blue Lancor variety are very high.

Keywords: Potential, Opportunities, Seeds, True Seed of Shallot

ABSTRAK

Salah satu penyebab penurunan produksi dan kualitas bawang merah adalah kualitas benih yang rendah, keterbatasan benih bermutu baik dari segi jumlah maupun harga. Penggunaan umbi sebagai sumber benih memiliki banyak kelemahan yaitu produktivitas rendah dan cenderung menurun, butuh jumlah besar (1-1,5 ton/ha), biaya pengadaaan mahal, rentan penyakit tular benih, terkendala dalam penyimpanan dan distribusi. Penggunaan benih biji botani (TSS) merupakan salah satu alternative yang dapat mengatasi perbenihan bawang merah di Indonesia. Pengkajian dilaksanakan di Desa Bermi Kecamatan Krucil Kabupaten Probolinggo Jawa Timur pada bulan Januari-Desember 2018 dengan pendekatan partisipatif dan berkelanjutan. Penelitian bertujuan: Melihat potensi dan peluang pengembangan TSS bawang merah di kabupaten Probolinggo. Pelaksanaan melakukan kegiatan lapang dengan memproduksi benih/biji botani TSS 2 varietas yaitu Biru Lancor dan Varietas Trisula serta melakukan diskusi dengan petani dan penangkar secara partisipatif Hasil penelitian menunjukkan bahwa fase pertumbuhan vegetative kedua varietas ini mampu tumbuh dengan persentase tumbuh benih 97-98% dengan pertumbuhan yang optimal sampai membentuk bunga. Petani dan penangkar benih merespon positif pengembangan biji botani bawang merah, disamping itu pemasaran bawang merah varietas Biru Lancor ke luar Propinsi sangat mudah dan murah dengan menggunakan biji botani dan kesukaan konsumen akan varietas Biru Lancor sangat tinggi.

Kata Kunci: Potensi, Peluang, Benih, Biji Botani Bawang Merah

PENDAHULUAN

Kabupaten Probolinggo merupakan salah satu sentra budidaya dan pengembangan bawang merah di Jawa Timur yang terkenal dengan Varietas Biru Lancor (Baswarsiati, dkk; 2016). Pada tahun 2016 luas panen bawang merah kabupaten Probolinggo mencapai 15,29 % dari luas areal panen bawang Provinsi Jawa Timur atau seluas 5.529 ha dari 36.173 ha. Hasil panen mencapai 402.338 kuintal dari 3.045.206 kuintal atau 13.21 % dari total produksi Provinsi Jawa Timur. Namun produktifitas baru mencapai 72,77 kuintal/ha dan masih di bawah rata-rata produktivitas provinsi Jawa Timur yang mencapai 84.18 kuintal/ha (BPS, 2016).

Menurut DKPP kabupaten Probolinggo (2017) bahwa tahun 2015 luas tanaman bawang merah mengalami penurunan yang drastis dibanding tahun sebelumnya. Penyebab utama adalah kerusakan tanaman bawang, karena musim basah sehingga penangkar tidak bisa menghasilkan benih yang baik. Tahun 2015-2016 benih bawang merah mengalami kenaikan yang sangat tinggi mencapai Rp 65.000 per kg. Akibatnya petani tidak mampu membeli benih bawang merah dan beralih menanam padi dan jagung sebagai ganti tanaman bawang merah. Jika ditelaah lebih jauh bahwa pada tingkat harga benih yang mahal tersebut petani harus menyediakan biaya untuk pembelian benih sebesar Rp 78.000.000 per ha atau setara dengan Rp 7.800.000 per 1000 m^2, dengan asumsi kebutuhan benih rata-rata sekitar 1,2 ton per ha. Disisi lain, benih merupakan salah satu komponen terbesar pada budidaya bawang merah sekitar 24,81% dari total biaya usahatani bawang merah, tertinggi kedua setelah tenaga kerja (Nurasa dan Darwis, 2007), sehingga benih bermutu menjadi salah satu kendala bagi petani bawang merah, sehingga ketersediaannya dapat terjamin secara terus menerus (Putrasamedja dan Permadi, 2001) .

Melihat kondisi tersebut, dalam rangka meningkatan produktivitas dan ketersediaan bawang konsumsi, perlu diperhatikan sistem perbenihan yang menjamin tersedianya benih dalam jumlah yang cukup dengan kualitas terjamin. Salah satu solusi alternatif untuk menyediakan benih berkualitas seperti itu adalah dengan penggunaan benih biji botani atau "true shallot seed" atau yang lebi dikenal dengan "TSS". Penggunaan benih TSS lebih efisien sekitar 5 – 7 kg/ha, sementara penggunaan benih asal umbi berkisar antara 1 sampai 1,5 ton per ha. daya simpan benih biji relative lama, penanganan di gudang dan transportasi lebih mudah (Currah & Proctor, 1990; Basuki, 2009; Ridwan *et al.* 1989; Permadi dan Putrasamedja, 1991; Copeland dan McDonald, 1995).

Menurut Mardiyanto *et al* (2017) bahwa penggunaan TSS akan meningkatkan produktifitas, tanaman lebih sehat, penggunaan benih akan lebih efisien dan lebih memudahkan transportasi sehingga dapat menekan biaya kirim. Disamping itu benih TSS bebas penyakit tular benih serta umbi yang dihasikan lebih sehat, besar, dan bulat. Selain itu, daya hasilnya tinggi dengan biaya produksi yang lebih murah (Sumarni *et al*, 2005). Keunggulan lainnya adalah daya simpan benih yang lebih lama sekitar satu tahun, sehingga lebih mudah tersedia kala dibutuhkan. Proses penyimpanan dan distribusi lebih mudah karena dapat dikemas dalam bentuk yang ringkas dan kedap udara (Pangestuti dan Sulistyaningsih, 2011). .

Selanjutnya menurut Pratiwi *et al* (2018) bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi adopsi teknologi TSS secara parsial adalah umur, status kepemilikan lahan, kekosmopolitan petani, frekuensi interaksi dengan penyuluh, dan dukungan kelembagaan. Lebih lanjut dikemukan bahwa untuk mengefektifkan dan meningkatkan tingkat adopsi teknologi TSS, petani perlu diberi motivasi agar lebih aktif dalam kegiatan penyuluhan khususnya mengenai teknologi pertanian termasuk TSS dan pemerintah hendaknya meningkatkan sekolah lapang di pedesaan, karena kebanyakan petani di pedesaan lebih percaya kepada sekolah lapang.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui potensi dan peluang pengembangan TSS bawang merah di Kabupaten Probolinggo

BAHAN DAN METODE

Lokasi dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di Desa Bermi Kecamatan Krucil Kab Probolinggo mulai bulan Januari sampai Desember 2018.

Teknis Pelaksanaan Kegiatan

Petani maupun penangkar benih melakukan penanaman untuk produksi TSS menggunakan umbi bawang merah Varietas Trisula dan varietas Biru Lancor menggunakan petujuk teknis dengan tahapan sebagai berikut: persiapan tanam sekitar empat minggu sebelum tanam, penanaman umbi bawang merah yang telah lebih dahulu divernalisasi apda suhu 10^oC selama 1 bulan dan pemasangan naungan dengan plastik, aplikasi ZPT, pupuk makro dan pupuk mikro susulan, pemeliharaan tanaman, aplikasi serangga penyerbuk dan pemanenan (Rosliani, dkk, 2017).

Metode Analisis

Penelitian diawali dengan pendekatan partisipatif yang melibatkan secara aktif petani, penangkar dan penyuluh lapang dalam kegiatan memproduksi benih TSS. Petani yang terlibat dalam kegiatan produksi TSS

sejumlah 20 petani dengan menanam umbi bawang merah untuk menghasilkan biji bawang merah (TSS) pada 3 lokasi dengan ketinggian tempat sekitar 900 mdpl. Data selanjutnya dikumpulkan dan dianalisis secara diskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Potensi Pengembangan Bawang Merah (TSS)

Kabupaten Probolinggo yang terkenal dengan Varietas Biru Lancor tersebar di beberapa wilayah dataran rendah antara lain : Di Kecamatan Dringu, Gending, Banyuanyar dan Tegalsiwalan, dengan total luas panen 5.529 ha. Ketersediaan benih bermutu masih sangat terbatas setiap tahunnya sekitar 20 – 22,5% (Direktorat Jenderal Hortikultura, 2017)

Teknologi alternatif untuk menghasilkan benih berupa biji botani (TSS) telah dilakukan di kecamatan Krucil Kab. Probolinggo. Berdasarkan sumber daya lahan yang ada di kec. Krucil kab Probolinggo mempunyai luas lahan sekitar 10 ha dengan ketinggian 990 - 1.018 m dpl. sesuai untuk memproduksi biji bawang merah (TSS), dengan sumber air yang mencukupi disamping itu ada salah satu petani yang mampu memelihara dan menjadi penangkar tawon (*Aphis cerana*). Ketinggian lahan merupakan salah satu persyaratan untuk menghasilkan biji bawang merah namun diikuti juga dengan kultur teknis yang optimal (Rosliani, et al.,2016). Lahan memiliki karakteristik seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Faktor lingkungan bulan Mei dan juni 2018 di desa Bermi Kab. Probolinggo

Parameter/ Bulan 2018	Mei	Juni	Juli	Agustus	September
Curah Hujan (mm)	28	23	0	0	21
Hari hujan	4	4	0	0	2
Suhu pagi (rata-rata) °C	24,01	20,24	17,84	18,65	22,03
Suhu sore (rata-rata) °C	24,51	24,06	23,73	24,01	24,6
Kelembaban pagi (rata-rata) %	85	87	86,71	84,61	79,8
Kelembaban sore (rata-rata) %	90	86	84	81,5	78,53

Keterangan : pagi: pengamatan pkl 6.0 – 7.0 Sore: pengamatan pkl 17.0 – 18.0

Hasil analisa kesuburan lahan di lokasi produksi TSS diketahui bahwa lahan mempunyai pH 6,32, kandungan Nitrogen (Kjeldahl) 0,38%, kandungan P2O5 tersedia (Olsen) 532,89 ppm dan K dapat ditukar 0,73 me100 g^{-1}. Dengan kondisi lingkungan seperti pada Tabel 1 dan hasil analisis tanah tersebut ke dua varietas Biru Lancor dan Trisula mampu menghasilkan pertumbuhan vegetatif seperti terlihat pada Tabel 2 dan Gambar 1.

Tabel 2. Pengamatan pertumbuhan Vegetatif umur 2 minggu setelah tanam

No	Parameter	Var. Biru Lancor (Blok 3-6)	Var. Trisula (Blok 10 -11)
1.	Persentase tumbuh	97,11	92,25
2.	Panjang tanaman (cm)	21 - 26	15,7 - 19
3.	Jumlah Daun	30 - 41	18 – 21
4.	Penyakit	Moler = 60%	Belum ditemukan

Dari Tabel 2 dan Gambar 1 terlihat bahwa varietas Biru Lancor dan varietas Trisula mampu tumbuh dengan baik. Pertumbuhan tanaman merupakan interaksi antara faktor genetis (varietas) dan faktor lingkungan serta kultur teknis budidaya yang diberikan. Penyakit moler pada tanaman umur 2 minggu menunjukkan bahwa penggunaan umbi sebagai benih masih terjangkit penyakit tular benih, penyakit ini perlu diwaspadai karena disamping penyakit moler masih ada penyakit lain yang menjadi kendala seperti bercak ungu, trotol dan lainnya, juga hama ulat daun, mite dan aphid yang disebabkan oleh cuaca (Hadi Sutrisno, et al., 1996 dan Anonim, 2005).



Gambar 1. Keragaan pertumbuhan vegetatif varietas Biru lancor (a) dan Var. Trisula (b)

Varietas Biru Lancor dan Varietas Trisula mampu tumbuh dan berkembang memasuki fase generatif seperti pada Tabel 3. Dari tabel 3 terlihat bahwa Varietas Biru Lancor mampu menghasilkan jumlah umbel mekar 2,89 per tanaman, jumlah ini lebih banyak dibandingkan varietas Trisula terlihat secara keseluruhan bahwa komponen pembungaan Varietas Biru Lancor menunjukkan hasil yang lebih baik dari varietas Trisula.

Tabel 3. Komponen pembungaan

Komponen/Varietas	Biru Lancor	Trisula
Saat muncul bunga	2,5 mst	3,5 mst
Panjang tangkai bunga mekar	54,9	24,4
Diameter bunga mekar	3,38	1,87
Jumlah umbel per tanaman	7,18	6,8
Jumlah umbel mekar per tanaman	2,89	0,85



Gambar 2. Keragaan pertumbuhan generatif varietas Biru lancor (a) dan Var. Trisula (b)



Gambar 3. Pembentukan Kapsul yang sempurna dan proses penuaan kapsul

Tabel 4. Komponen produksi biji Varietas Biru Lancor dan Trisula

No	Parameter Pengamatan	Rerata	
		Var. Biru Lancor	Var. Trisula
1	Jumlah tanaman yang dipanen biji	80% dari populasi tanaman yang hidup	98% dari populasi tanaman
2	Jumlah kapsul/rumpun	140 - 515	150 – 900
3	Jumlah biji per kapsul	3 – 6 (rata rata = 4)	4 – 6 (rata rata = 5)
4	Jumlah biji per 1gram	292 biji	350 - 450 biji
5	Bobot 1000 biji	3,477 g	2,902 g
6	Juml biji/ rumpun	560 – 2.060	750 – 4.500
7	bobot biji/rumpun	1,92 – 7,054 g	2,14 – 12,85 g
8	Jumlah umbi/rumpun	5 - 12	6 - 10

Pembentukan biji bawang merah berbeda antar varietas dengan fisiologi biji yang berbeda pula (Rabinowitch, 1990) . Disamping itu salah satu faktor keberhasilan pembentukan biji adalah selain faktor vernalisasi, pemberian BAP juga tersedianya lebah/ tawon di lahan dan kemampuan petani menangkarkan lebah tersebut (Rosliani, et al., 2012 dan Rosliani, 2013). Pada teknologi TSS, selain panen biji botani (Gambar 4) juga diperoleh panen sampingan berupa umbi (Gambar 5).



Gambar 4. Hasil panen biji botani bawang merah varietas Biru Lancor dan Trisula



Gambar 5. Keragaan Hasil Panen sampingan berupa umbi Var. Biru Lancor dan Trisula

Peluang Pengembangan Biji Bawang Merah (TSS)

Teknologi produksi TSS/ Biji botani Bawang Merah merupakan teknologi yang baru bagi petani di Probolinggo, khususnya di desa Bermi Kecamatan Krucil Kab. Probolinggo. Namun demikian petani sudah biasa menanam tanaman hortikultura seperti kubis, kentang, bawang putih, daun bawang, cabai dan tomat, namun demikian ketrampilan petani perlu ditingkatkan.

Perhatian dari Dinas Pertanian kab. Probolinggo dan pendampingan yang intensif dari penyuluh dan instansi terkait memerlukan perhatian khusus. Penangkar benih Bawang merah se Kab. Probolinggo berjumlah 6 penangkar benih berupa umbi khusus varietas Biru lancor. Penangkar sangat antusias dengan adanya teknologi TSS dan akan menerapkan tanam biji serta akan menjajaki kemungkinan memproduksi biji/ TSS. Yang diharapkan benih biji tersebut dapat mensubsitusi benih berupa umbi. Dengan menggunakan benih berupa biji maka umbi yang dihasilkan dari keturunan biji akan lebih sehat. Petani selama ini menggunakan umbi varietas Biru Lancor secara terus menerus.

Dalam diskusi ternyata teknologi produksi TSS mendapat respon positif dari penangkar bawang merah Probolinggo dan akan menerapkan teknologi tersebut dengan modifikasi ketinggian lahan tidak hanya di dataran tinggi tetapi akan dilakukan juga di dataran rendah. Penanaman dilaksanakan di lahan petani kooperator TSS di desa Bermi Kabupaten Probolinggo dengan melibatkan petani kooperator. Dari diskusi dan pengisian quesioner menunjukkan bahwa petani yang awalnya tidak respon untuk melakukan introduksi teknologi produksi TSS dengan pendekatan yang dilakukan baik dengan terlibat langsung dalam proses produksi TSS maupun dengan diskusi akhirnya pola pikir petani mulai berubah dan tertarik dengan introduksi teknologi untuk memproduksi dan menanam biji sebagai benih bawang merah. Menurut Hendayana (2016) dikatakan adopsi teknologi oleh petani memerlukan waktu. Lebih lanjut Roger (2016) dalam Hendayana (2016) mengemukakan bahwa kecepatan adopsi dan difusi inovasi teknologi terkait dengan persepsi petani terkait dengan sifat-sifat inovasi itu sendiri. Faktor yang tidak kalah pentingadalah faktor lingkungan strategis (Fagi, 2008). Proses adopsi sejak adanya kesadaran tentang sesuatu sampai dengan adopsi terjadi dalam waktu yang beragam, ada yang singkat tetapi ada juga yang lambat. Rogers dan Shoemaker *dalam* Hanafi, 1981 mengatakan keputusan untuk menerima atau menolak teknologi baru bukan tindakan sekali jadi, melainkan merupakan proses yang terdiri dari serangkaian tindakan dalam jangka waktu tertentu.

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan dengan petani kooperator menunjukkan bahwa petani sangat tertarik dengan inovasi teknologi bawang merah TSS namun disisi lain terkendala dengan masalah modal. Disisi lain penangkar benih bawang merah kabupaten Probolinggo sangat respon untuk menerapkan teknologi bawang merah TSS karena menurut mereka permintaan pasar sekarang adalah produksi biji bawang merah. Dalam pertemuan petani kooperator dan penagkar bawang merah yang dilakukan di desa Bermi, penangkar bawang merah mengajak petani kooperator untuk bekerja sama menanam bawang merah untuk produksi biji yang akan dilakukan di lokasi petani kooperator dan hal ini direspon oleh petani desa Bermi kab. Probolinggo.

Salah satu tolak ukur teknologi ini diadopsi oleh petani dan penangkar benih bawang merah adalah adanya respon yang positif baik dari petani (Roger and Shoemaker, 1971). Dalam adopsi dan pengembangan teknologi TSS oleh petani kooperator maupun petani penangkar yang menyatakan sanggup untuk melakukan produksi TSS beberapa varietas bawang merah. Penentu keberhasilan kegiatan penelitian/ diseminasi/ pengkajian di lapang,

adalah petani kooperator, salah satu syarat petani kooperator yang memenuhi persyaratan selain berkomitmen adalah berpengalaman menanam komoditas yang sama sebelumnya. Jika yang dijadikan dasar adalah petani yang sudah membudidayakan bawang merah saja, maka kesempatan diseminasi teknologi baru akan sulit untuk dilaksanakan, karena dalam produksi TSS, ada dua tahapan budidaya penting yang harus dilaksanakan, yaitu Tahapan I tanam umbi benih sampai dengan pembentukan umbi, dan Tahapan II mulai berbunga sampai dengan menghasilkan biji yang memerlukan waktu sekitar 5 bulan

Pengembangan bawang merah dengan sistem TSS di Kabupaten Probolinggo kedepannya memiliki peluang pengembangan yang baik karena selain sumberdaya Alam yang mendukung, sumberdaya manusia dimana sumberdaya manusia yang ada sudah terbiasa dalam mengusahakan tanaman hotikultura sepeti sayuran kubis, kentang, cabe,daun bawang, tomat dan lainnya sehingga akan mudah untuk mengembangkan bawang merah dengan sistem TSS. Selain itu juga dalam tersedianya pasar sehingga memudahkan petani dalam menjual hasil produksinya. Pasar benih bawang merah Varietas Biru Lancor tersebar di Jawa Timur, Jawa Tengah dan NTB. Ketersediaan biji Varietas Biru Lancor saat ini sudag dimunati konsumen dan dengan menggunakan biji sebagai bahan tanam akan mempermudah pengiriman dan mengurangi biaya transportasi.

KESIMPULAN

1. Ketersediaan sumber daya alam dan sumber daya petani di kec. Krucil Probolinggo mempunyai peluang untuk berkembangnya Teknologi TSS menggunakan varietas Biru lancor dengan bobot biji yang dihasilkan lebih berat dibandingkan biji Trisula
2. Penangkar benih berupa umbi di kab. Probolinggo dapat menggunakan biji TSS untuk memperbaiki mutu benih yang dihasilkan selama ini
3. Peluang pemasaran bawang merah menggunakan benih biji botani (TSS) varietas Biru Lancor lebih mudah didistribusi ke luar Propinsi Jawa Timur

DAFTAR PUSTAKA

Anonim. 2005. OPT Bawang Merah. Bercak Ungu atau Trotol (Purple Blotch): Alternaria porri. Direktorat Perlindungan Hortikultura. http://www.deptan.go.id/ditlinhorti/opt/bw_merah/ trotol.htm

Basuki, RS. 2009. Analisis Kelayakan Teknis dan Ekonomis Teknologi Budidaya Bawang Merah dengan Benih Biji Botani dan Benih Umbi Tradisional.*J. Hort.* 19 (3): 5-8

Baswarsiati, Eli Korlina, Kuntoro Boga Andri dan Bambang Irianto. 2016. Teknologi Usahatani Bawang merah Spesifik Jawa Timur. Dalam Rekomendasi Teknologi Spesifik Lokasi Tujuh Komoditi Utama di Jawa Timur

BPS. 2016. Analisis data bawang merah dan cabai provinsi Jawa Timur 2016. Badan Pusat Statistik Jawa Timur. 67 hal.

Copeland LO, McDonald MB. 1995. Seed Science and Technology. Ed ke-3. New York: Chaman & Hall.

Currah L, Proctor FJ. 1990. Onion in Tropical Region. Bulletin No 35. Natural Research Institute United Kingdom.

Direktorat Jenderal Hortikultura. 2017. Laporan Kinerja Dirjen Hortikultura. Jakarta

DKPP Kabupaten Probolinggo, 2017. Rencana Strategis Dinas Ketahanan Pangan dan Pertanian Kabupaten Probolinggo Tahun 2017 – 2018. 123 Hal

Fagi,A.M.,2008.AlternatifTeknologiPeningkatanProduksiBerasNAsional.IptekTanamanPangan Vol.3.No.1

Hadisutrisno, B., Sudarmadi, S. Sitibandiyah dan A. Priyatmojo. 1996. Peranan faktor cuaca terhadap infeksi dan perkembangan penyakit bercak ungu pada bawang merah. Indon. J. Plant Prot. 1 (1) : 56 – 64

Hanafi,A., 1981/ Memasyarakatkan Ide-Ide Baru. Surabaya Press.

Hendayana,R.2016.PersepsidanAdopsiTeknologi.LandasanTeoritisdanPraktikPengukuran.IAARD PRESS.BadanPenelitiandanPengembanganPertanian. Bogor.

Mardiyanto, T. C., Pangestuti, R., Prayudi, B., & Endrasari, R. (2017). Persepsi Petani Terhadap Inovasi Produksi Umbi Mini Bawanng Merah Asal Biji (True Seed of Shallot/TSS) Ramah Lingkungan Di Kabupaten Grobogan. Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian, 24(1), 41–53.

Nurasa, T. dan V. Darwis, 2007. Analisis usahatani dan keragaan marjin pemasaran bawang merah di Kabupaten Brebes. J Akta Agrosia.10(1): 40-48.

Pangestuti, R., & Sulistyaningsih, E. (2011). Potensi Penggunaan True Seed Shallot (TSS) Sebagai Sumber Benih Bawang Merah Di Indonesia. In Prosiding Semiloka Nasional Dukungan Agro-Inovasi Untuk Pemberdayaan Petani, Kerjasama UNDIP, BPTP Jateng, dan Pemprov Jateng (pp. 258–266). Yogyakarta: Program Studi Agronomi, Fakultas Pertanian, Universitas Gajah Mada.

Permadi AH dan Putrasamedja S. 1991. Penelitian pendahuluan variasi sifat-sifat bawang merah yang berasal dari biji. *Bull. Penel. Hort. XX (4) : 120-134*

Pratiwi, P.R., S.I. Santosa dan W. Roessali. 2018. Tingkat Adopsi Teknologi True Shallot Seed di Kecamatan Klambu, Kabupaten Grobogan. Agrariss: J. of Agribusiness and Rural Development Research. Vol 4(1) : 9 -18

Putrasamedja dan Permadi. 2001. Varietas Unggul Bawang merah Kramat-1, Kramat2, Kuning. (J) hort 11 (2); 143 – 147.

Rabinowitch HD. 1990a. Physiology of flowering. Di dalam: Rabinowitch HD, Brewster JL, editor. Onions and Allied Crops. Florida: CRC Press, Inc. hlm 113-134.

Ridwan H, Sutapradja H, Margono. 1989. Daya produksi dan harga pokok benih/biji bawang merah. *Bul. Penel. Hort. XVII (4): 1989*

Roger, E.M. and F.F. Shoemaker. 1971. Communication of Innovation : A cross Cultural Approach. The Free Press. New York.

_____ . 1983. Diffusion of Innovations. Third Edition, The Free Press, New York.

Rosliani R., ER Palupi dan Y. Hilman. 2012. Penggunaan Benzylaminopurine (BA) dan boron untuk meningkatkan produksi dan mutu benih TSS bawang merah (*Allium cepa* var. *ascalonicum*) di dataran tinggi. *J. Hort*. 22 (3): 242-250

_____. 2013. Pengembangan teknologi produksi biji botani bawang merah/ TSS (True Seed of Shallot) Balai Penelitian Tanaman Sayuran. 39hal.

Rosliani, R, Y. Hilman, N. Waluyo dan M.P. Yufdy. 2017. Petunjuk Teknis Teknologi Produksi Biji Botani Bawang merah/ TSS (True Seed of Shallot). Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Puslitbanghortikultura. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Lembang

Rosliani, R, Sortha Simatupang, Paulina Evy R. Prahardini dan Rustini. 2017. Pengembangan Produksi Biji Botani untuk mendukung Perbenihan Bawang Merah Nasional. Prosiding Seminar Nasional dan Konggres PERHORTI 2017. Bogor 11 – 12 Oktober 2017

Suherman R dan Basuki RS. 1990. Strategi pengembangan luas usahatani bawang merah di Jawa Barat: tinjauan dari segi biaya usahatani terendah. *Bul Penel Hort* 18(1):11-18

Sumarni N, Soetiarso TA. 1998. Pengaruh waktu tanam dan ukuran umbi bibit terhadap pertumbuhan, produksi dan biaya produksi biji bawang merah. *J Hort* 8(2): 1085-1094

Sumarni N, Guswanto R, Basuki RS. 2009. Implementasi teknologi TSS untuk memenuhi kebutuhan benih bawang merah sebanyak > 30% pada waktu tanam off season. Laporan Hasil Penelitian SINTA 2009. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Puslitbanghorti. Badan Litbang Pertanian

Sumarni, N., W. Setiawati, R.S. Basuki, I. Sulastrini, dan I. Hidayat. 2010. Pengaruh dosis dan waktu pemupukan NPK terhadap produksi benih TSS varietas Maja dan Bima. Lap. Hasil Penel. Balitsa 2010.

Sumarni, N., Sumiati, E., & Suwandi. (2005). Pengaruh Kerapatan Tanaman dan Aplikasi Zat Pengatur Tumbuh terhadap Produksi Umbi Bibit Bawang Merah Asal Biji Kultivar. J. Hort., 15(3), 208–214.

Sumiati, E. dan O.S. Gunawan. 2003. Pengaruh dosis pupuk P (SP-36) dan pupuk hayati mikoriza (CMVA) terhadap hasil dan kualitas biji botani bawang merah (TSS). Laporan Hasil Penelitian Balitsa Lembang.

Suwandi. 1995. Hasil Penelitian Bawang Merah Tahun Anggaran 1993/1994 dan 1994/1995 Prosiding evaluasi hasil penelitian hortikultura tahun anggaran 1993/1994 dan 1994/1995. Sulihanti, S.; Krisnawati, Y.; Riati RW, R.; Primawati, N.; Adiyogo, W.; Effendi, K.; Arif-M, K. (eds).Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura. Jakarta. p. 4-13

Partisipasi Petani dalam Program *Urban Farming* di Kelurahan Kalisari Kecamatan Pasar Rebo Jakarta Timur

Suryani
Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Respati Indonesia
email korespondensi: edmaryani@yahoo.co.id

ABSTRACT

Urban agriculture is a solution in food security in DKI Jakarta Province, however its development is not optimal. One of the obstacles is lack of community participation. This study aims to describe and analyze farmer's level of participation at the implementation stage as well as utilization stage of the urban farming program. This study applied survey method with sample of 30 farmers in Kalisari Village, Pasar Rebo District, East Jakarta. Primary data were obtained through structured interviews using questionnaires, in-depth interviews and records. Data were analyzed using the Rank Spearman correlation test. The results showed that the participation of farmers at the implementation stage of the urban farming program is in category of high level. The presence of farmers in meetings, self-funding in every activity and help when the group makes activities. Farmers participation in the utilization of yields is high, farmers have felt the benefits of activities in the form of ecological, economic and social benefits. Internal factors of age, formal education and business experience have a weak and insignificant negative relationship with the level of participation, however land tenure has a positive relationship. The more land it owned, farmers will have the opportunity to be involved. External factors like availability of information are wakly positive related and insignificant with the level of participation in the implementation stage, farmers are already independent in finding information.

Keywords: participation, urban farming

ABSTRAK

Pertanian perkotaan merupakan solusi dalam ketahanan pangan di Provinsi DKI Jakarta, tetapi pengembangannya kurang optimal, salah satu kendala adalah rendahnya tingkat partisipasi masyarakat. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan dan menganalisis tingkat partisipasi petani pada tahap pelaksanaan dan tahap pemanfaatan hasil program urban farming. Penelitian ini menggunakan metode survei dengan sampel 30 petani di Desa Kalisari, Kecamatan Pasar Rebo Jakarta Timur. Data primer diperoleh melalui wawancara terstruktur menggunakan kuesioner, wawancara mendalam dan rekaman. Data dianalisis menggunakan uji korelasi Rank Spearman . Hasil penelitian menunjukkan bahwa partisipasi petani pada tahap pelaksanaan program urban farming termasuk dalam kategori tinggi. Kehadiran petani dalam pertemuan, swadaya dana dalam setiap kegiatan dan membantu pada saat kelompok membuat kegiatan. Partisipasi petani dalam pemanfaatan hasil tinggi, petani telah merasakan manfaat kegiatan dalam bentuk manfaat ekologis, ekonomi dan sosial. Faktor internal umur, pendidikan formal dan pengalaman berusahatani memiliki hubungan yang negatif lemah dan tidak signifikan dengan tingkat partisipasi, namun penguasaan lahan memiliki hubungan positif . Semakin luas lahan yang dimiliki maka petani akan mempunyai kesempatan terlibat. Faktor eksternal ketersediaan informasi berhubungan positif lemah dan tidak signifikan dengan tingkat partisipasi tahap pelaksanaan, petani sudah mandiri dalam mencari informasi.

Kata kunci : partisipasi, *urban farming*

PENDAHULUAN

Pada tahun 2018, Provinsi DKI Jakarta menginjak usia 491 tahun. Pada usianya yang hampir 5 abad, kondisi kota Jakarta saat ini telah banyak mengalami perubahan zaman, salah satunya adalah pertambahan jumlah penduduk. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik pada tahun 2017 jumlah penduduk DKI Jakarta sudah mencapai 10.37 juta jiwa.

Pesatnya laju pertumbuhan penduduk tersebut berdampak terhadap ketediaan pangan sebagai kebutuhan pokok masyarakatnya. Kondisi berkurangnya lahan pertanian produktif karena alih fungsi menjadi kawasan industri, perumahan dan perkatoran menyebabkan DKI Jakarta harus disuplay bahan pangan dari wilayah lain, seperti Provinsi Banten, Jawa Barat, Jawa Tengan dan Jawa Timur (Mungkasa 2017). Pada kawasan perkotaan konversi lahan sangat sulit dihindari, karena rendahnya nilai lahan dari sektor pertanian bila dibandingkan dengan sektor lain (Sampeliling *et al*. 2012).

Konversi lahan berdampak negatif bagi lingkungan, karena berkurangnya daerah resapan air yang berakibat pada berkurangnya debit air bawah tanah. Kemudian pada musim penghujan berpotensi mengakibatkan banjir

(Dewi dan Rudiarto 2014). Di sisi lain, tanaman hortikultura memiliki peluang untuk meningkatkan pendapatan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) di DKI Jakarta dari sektor pertanian, yang cenderung mengalami penurunan dalam 5 tahun terakhir (Mungkasa 2017). Oleh karena itu, perlu ada upaya mengembangkan pertanian yang berbasis ruang. Pendekatan pertanian perkotaan atau yang lebih dikenal dengan istilah *urban farming* sangat cocok diterapkan di perkotaan yang berlahan sempit, karena dapat memanfaatkan ruang tanpa lahan, seperti : atap gedung, dinding bangunan dan menerapkan pertanian vertikal.

Pengembangan pertanian perkotaan atau *urban farming* di DKI Jakarta sudah dituangkan dalam Rencana Pembangunan Jangka Panjang Daerah (RPJPD) tahun 2005-2025. Program *urban farming* diharapkan dapat mendukung pencapaian sasaran pokok misi Propinsi DKI Jakarta untuk mewujudkan ketahanan pangan yang mapan dengan memanfaakan lahan pekarangan disekelilingnya (Mungkasa 2017). Pertanian perkotaan adalah kegiatan budidaya pertanian yang dilakukan di dalam kota dan pinggiran perkotaan mulai dari memproduksi, memelihara, mengolah dan mendistribusikan dengan memanfaatkan sumberdaya manusia dan matrial yang ada di perkotaan (Sampeliling *et al.* 2012). Pada umumnya ciri khas yang dibudidayakan untuk kawasan perkotaan tanaman hortikultura (Smit *et al.* 1996), mencakup tanaman sayuran, tanaman obat keluarga dan tanaman hias dengan menggunakan teknologi tepat guna (Sasro 2015). Kegiatan *urban farming* dapat dilakukan dalam berbagai lahan kosong milik Pemerintah, gang perkampungan rumah susun Ruang Publik Terbuka Ramah Anak (RPTRA) dan lahan pekarangan. Dengan demikian, harusnya lahan sempit tidak menjadi alasan masyarakat untuk bercocok tanam. Apabila dilakukan secara massif diharapkan kedepanya dapat membantu mengurangi ketergantungan kebutuhan sayuran dari wilayah lain dan untuk mewujudkan ketahanan pangan di DKI Jakarta. Kemudian pada aspek kebijakan, sudah ada beberapa peraturan dan instruksi yang dikeluarkan oleh Gubenur DKI Jakarta untuk mendukung pengembangan pertanian perkotaan.

Fakta dilapangan berdasarkan pengamatan dan hasil FGD respon masyarakat masih kurang, hal ini dibuktikan belum semua masyarakat berpatisipasi dalam kegiatan *urban farming* memanfaatkan pekarangan untuk budidaya tanaman hortikultura. Khususnya masyarakat di Kelurahan Kalisari, Kecamatan Pasar Rebo Jakarta Timur. Bahkan cenderung tidak peduli saat melihat ada kegiatan dilingkunganya, sehingga program pertanian perkotaan ini dapat dikatakan belum sesuai sasaran karena dilakukan oleh keluarga tidak miskin yang sudah berkecukupan. *Urban farming* dapat menjadi salah satu alternative bagi pemenuhan kebutuhan pangan di kawasan perkotaan. Kegiatan *urban farming* tidak perlu lahan yang luas, karena dapat memanfaatkan lahan pekarangan yang ada di sekitar rumah.

Partisipasi petani merupakan salah satu faktor penting yang dapat menentukan berhasil tidaknya program *urban farming* dari Pemerintah Daerah Jakarta. Menurut Mardikanto (2009) partisipasi merupakan peran aktif individu pada kelompok sosial dalam melakukan kegiatan masyarakat yang mencakup partisipasi perencanaan, implementasi, evaluasi serta pemanfaatan hasil. Partisipasi masyarakat kota terhadap kegiatan *urban farming* meningkat diberbagai negara (Fauzi *el al*.2016). Sebagaimana halnya kota-kota di Indonesia, pertanian perkotaan juga sudah dilaksanakan di DKI Jakarta. Pertanian perkotaan memiliki potensi dan peluang untuk dikembangkan khususnya di Kelurahan Kalisari Kecamatan Pasar Rebo Jakarta Timur. Disamping dalam rangka penghijauan, *urban farming* juga memiliki nilai dan manfaat untuk masyarakat. Menurut Uphoff dan Cohen (Ndraha 1990) tahapan partisipasi ada empat, yaitu (1) partisipasi dalam perencanaan pembangunan, (2) partisipasi melaksanakan oprasional , (3) partisipasi dalam menilai pembangunan, dan partisipasi dalam menilai pembangunan.

Wilayah Kelurahan Kalisari Kecamatan Pasar Rebo Jakarta Timur merupakan salah satu wilayah yang memiliki potensi budidaya tanaman hortikultura, seperti tanaman sayuran, tanaman hias dan tanaman Obat Keluarga (TOGA). Berdasrkan hasil observasi dan wawancara dengan penyuluh dan ketua kelompok tani , menunjukkan bahwa program *urban farming* kurang mendapat respon dari masyarakat di Kelurahan Kalisari. Hal ini dapat dilihat tidak semua masyarakat melakukan kegiatan budidaya tanaman hortikultura di lahan pekaranganya. Penerapan teknologi pertanian untuk budidaya tanaman hortikultura progam *urban farming* hanya terbatas pada 30 Berdasarkan observasi lapangan, sangat sulit mengajak masyarakat untuk berpartisipasi dalam budidaya tanaman di pekarangan, mereka merasa hanya membuang waktu saja dengan melakukan hal tersebut. Bahkan ada yang masih memandang pesimis terhadap program urban farming dari pemerintah DKI tersebut. Keterbatasan pengetahuan dan penguasaan teknologi, serta kemauan hingga pengorganisasian kelompok dan usaha merupakan tantangan yang nyata dalam pengembangan pertanian perkotaan. Partisipasi petani di Kelurahan Kalisari Kecamatan Pasar Rebo Jakarta Timur meliputi keikutsertaan petani di dalam keterlibatan pada program pemerintah daerah untuk melakukan budidaya tanaman hortikultura di lahan pekarangan melalui program *urban farming*. Program pemerintah daerah ini merupakan program yang bertujuan untuk meningkatkan produktivitas tanaman hortikultura sebagai salah satu komoditas unggulan yang dapat meningkatkan pendapatan petani. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian tentang "Partisipasi Petani dalam Program *Urban farming* di Kelurahan Kalisari Kecamatan Pasar Rebo Jakarta Timur "

Berdasarkan permasalahan diatas, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut untuk mendeskripsikan dan menganalisis tingkat partisipasi petani pada tahap pelaksanaan dan tahap pemanfaatan hasil program urban farming.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Kelurahan Kalisari, Kecamatan Pasar Rebo, Jakarta Timur Provinsi DKI Jakarta. Waktu pelaksanaan penelitian selama tiga bulan, yaitu dimulai pada Oktober sampai dengan Desember 2018. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif dengan teknik penelitian survei. Penentuan lokasi dilakukan secara sengaja dengan pertimbangan Kelurahan Kalisari Kecamatan Pasar Rebo memiliki kelompok tani yang anggotanya melaksanakan program *urban farming*. Penarikan sampel didasarkan Arikunto (2006), karena sampel kurang dari 100 maka diambil semua, sehingga penelitian yang dilakukan adalah penelitian populasi dengan jumlah sampel 30 petani. Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui wawancara terstruktur dengan menggunakan kuesioner, wawancara mendalam dan pencatatan. Data sekunder diperoleh dari lembaga atau dinas terkait meliputi: Dinas Ketahanan Pangan, Kehutanan dan Pertanian dan Suku Dinas Jakarta Timur. Data dianalisis dengan menggunakan uji korelasi *Rank Spearman* dengan menggunakan aplikasi SPSS. Pengujian yang dilakukan bersifat bivariat yaitu menguji apakah terdapat korelasi yang nyata (selang kepercayaan 95%) atau sangat nyata (selang kepercayaan 99%) diantara peubah-peubah yang diteliti. Rumus untuk menghitung besarnya korelasi adalah:

$$rs = 1 - \frac{6\Sigma di^2}{n(n^2-1)}$$

Keterangan:
rs = korelasi Rank Spearman
di = jumlah selisih antara peringkat bagi xi dan yi
n = banyaknya pasangan data

Koefisien korelasi Rank-Spearman antar peubah dihitung dengan menggunakan perangkat lunak statistic SPSS (Statistical Package for The Social Sciences) 16.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tingkat partisipasi petani dalam pelaksanaan program urban farming dan pemanfaatan program bagi petani

Partisipasi pelaksanaan merupakan bentuk keterlibatan langsung petani dalam kegiatan pengelolaan *urban farming*. Partisipasi yang diamati dalam penelitian ini mencakup kehadiran dalam pertemuan dan melaksanakan program *urban farming* dari mulai pengolahan lahan sanpai pasca panen. Pemanfatan program bagi petani yang dikaji yaitu sejauhmana program *urban farming* yang mencakup kemanfaatan estetika, ketertarikan pasar dan keberlanjutan program. Deskripsi lengkap mengenai partisipasi petani dalam pelaksanaan dan pemanfaatan program *urban farming* disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Deskripsi partisipasi petani dalam pelaksanaan program *Urban farming* dan pemanfaatan program bagi petani

Variabel	Kategori	Persentase
Partisipasi dalam pelaksanaan	Rendah (<9-18)	0
	Sedang (19-21)	0
	Tinggi (>22)	100
Pemanfaatan program	Rendah (<4-8)	0
	Sedang (9-12)	3,03
	Tinggi (>13)	96,97

Pada Tabel 1 ditunjukan partisipasi petani pada tahap pelaksanaan *urban farming* dalam kategori tinggi. Ditunjukan dengan kehadiran petani dalam rapat, melakukan swadaya dana dalam setiap kegiatan, petani juga mengikuti kegiatan yang diadakan oleh kelompok sebab mereka sadar hasilnya untuk kesejahteraan mereka. Hal ini selaras dengan hasil penelitian (Shobry 2017) , bahwa respon dan dukungan dari masyarakat sebagai kelompok sasaran positif, dengan ditunjukan banyaknya masyarakat yang berpartisipasi secara aktif dalam pelaksanaan program *urban farming* dan keikutsertaan masyarakat dalam proses pelatihan program *urban farming* oleh Badan Pelaksana Penyuluhan Pertanian untuk Kabupaten Gresik. Sejalan dengan itu hasil penelitian Mulyasih *et al*. (2018), menunjukan banyaknya keterlibatan petani pada usahatani pajale mempengaruhi tingkat partisipasi petani Artinya semakin tinggi keterlibatan petani dalam usahatani maka semakin berpartisipasi dalam usahataninya. Petani berpartisipasi dalam setiap pelaksanaan kegiatan dengan alasan yang berbeda-beda, sebagian besar petani sadar bahwa kegiatan yang diadakan merupakan jawaban atas kebutuhan (Puspitaningsih *et al*. 2016).

Pada Tabel 1 ditunjukan partisipasi petani dalam pemanfaatan hasil termasuk kategori tinggi. Hal ini berarti petani sudah merasakan manfaat dari setiap hasil-hasil kegiatan yang dilakukan kelompok berupa sayuran yang segar, murah dan sehat serta tempat tinggal yang semakin asri. Petani juga merasakan manfaat mudahnya mendaptkan bibit untuk dibudidayakan karena penyuluh menjebatani pemberian bantuan bibit dari Dinas Ketahanan Pangan , Kehutanan dan Pertanian. Selain manfaat ekonomi, ekologis petani juga merasakan manfaat sosial mereka dapat berinteraksi, sehinggan terjalin kekeluargaan antara anggota. Terwujudnya pada saat panen sayuran, mereka akan mengolah kemudian di santap bersama-sama. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan Shobry (2017), yang menemukan bahwa ketika masyarakat sasaran sudah merasakan sendiri manfaat dari hasil kegiatan dan menguntungkan bagi dirinya sendiri maka masyarakat akan menerima dan melaksanakan program tersebut.

Hubungan karakteristik internal dengan tingkat partisipasi petani dalam pelaksanaan program Urban farming

Karakteristik internal petani yang diamati pada penelitian ini adalah umur, pendidikan formal, pengalaman berusaha tani dan penguasan lahan. Untuk mengetahui hubungan antara karakteristik internal petani *urban farming* dengan tingkat partisipasi dalam pelaksanaan *urban farming* digunakan uji Rank-Spearman. Faktor internal adalah faktor dari dalam diri petani yang berhubungan dengan partisipasi petani dalam kegiatan *urban farming* di Kelurahan Kalisari Kecamatan Pasar Rebo Jakarta Timur. Penjelasan secara lengkap dapat disajikan pada Tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 2.Nilai koefisien korelasi dan signifikansi hubungan karakteristik internal dengan tingkat partisipasi petani

Karakteristik Internal	Tingkat Partisipasi (Y1)		N
	Rank Spearman Correlation	Sig. (2-tailed)	
Umur	-0,163	0,389	30
Pendidikan formal	-0,120	0,527	30
Pengalaman berusaha	-0,002	0,990	30
Penguasaan lahan	0,355	0,054	30

Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui bahwa umur memiliki hubungan yang negatif lemah dan tidak signifikan, artinya semakin tinggi umur petani yang ikut dalam pelaksanaan program *urban farming* maka akan semakin turun/rendah tingkat partisipasi dalam pelaksanaan program *urban farming* tersebut. Hal ini disebabkan dengan bertambah usia petani semakin tua, maka sudah tidak produktif lagi untuk dapat bekerja dengan baik karena bidang pertanian memerlukan tenaga prima. Selain itu, tingkat partisipasi petani sudah menurun untuk mengikuti program *urban farming*, dengan alasan pada usia tua petani menyerahkan lahan pekarangan kepada anaknya. Kemudian petani tersebut beralih dengan kegiatan yang tidak memerlukan tenaga, yaitu memelihara ternak yang tidak terlalu sulit untuk di lakukan oleh sesusia mereka. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian (Fachiya, 2010) menyatakan umur produktif berkisar antara 15 sampai 65 tahun, dan sebaliknya di bawah 15 tahun dan di atas 65 tahun digolongkan sebagai tidak produktif. Namun tidak sesuai dengan hasil penelitian Suprayitno *et al*. (2011), yang menemukan aspek umur justru memiliki pengaruh paling dominan terhadap tingkat kemampuan petani dalam mengelola hutan kemiri. Petani yang berusia tua memiliki kemampuan yang lebih baik dibandingkan dengan petani yang berusia muda.

Pendidikan formal berhubungan negatif lemah dan tidak signifikan dengan tingkat partisipasi pelaksanaan program *urban farming*. Artinya, semakin tinggi tingkat pendidikan formal petani maka akan semakin rendah tingkat partisipasi petani dalam mengikuti program *urban farming*. Hal ini dapat dijelaskan bahwa program *urban farming* merupakan program yang tidak menuntut untuk memiliki pendidikan tinggi dalam pelaksanaaannya.Sehingga justru yang pendidikannya formal rendah mereka mau dan semangat berpartisipasi pada program tersebut. Hal ini sejalan dengan penelitian Azwar *et al.* (2016) bahwa tidak semua petani yang berpendidikan tinggi mempunyai persepsi yang baik terhadap suatu program.

Faktor karakteristik internal mengenai pengalaman berusaha tani berhubungan negatif lemah dan tidak signifikan dengan tingkat partisipasi pelaksanaan program *urban farming*. Artinya semakin tinggi pengalaman berusaha tani maka akan semakin rendah tingkat partisipasi dalam pelaksanaan *urban farming*. Kondisi ini menunjukan bahwa bertambahnya pengalaman berusaha tani tidak dapat meningkatkan partisipasinya pada *urban farming*, mengingat semakin berpengalaman biasanya diikuti dengan umur yang tinggi yang cenderung kategori tua, sulit mengikuti dan aktif dalam sebuah program. Hal ini bertentangan dengan hasil penelitian yang dilakukan Suprayitno *et al*. (2011), menemukan semakin berpengalaman petani sekitar hutan dalam berusahatani, maka petani menjadi semakin tahu, cermat, dan memahami berbagai permasalahan usahatani kemiri yang dijalaninya.

Penguasaan lahan memiliki hubungan positif yang lemah dan tidak signifikan dengan tingkat partisipasi pelaksanaan program *urban farming*. Artinya semakin luas penguasan lahan yang digarap oleh petani *uban farming* akan meningkatkan tingkat partisipasi dalam program. Hal ini menunjukan bahwa semakin luas lahan akan semakin besar skala usahanya dalam melaksanakan kegiatan *urban farming*. Fakta tersebut bertentangan dengan hasil penelitian Zasadaa (2011) menunjukan masyarakat di perkotaan walaupun mendapat tekanan sosio-ekonomi dan perubahan penggunaan lahan, namun tetap bertahan dengan hidup dari pertanian dan peternakan.

Hubungan antara faktor karakteristik eksternal dengan tingkat partisipasi dalam pelaksanaan urban farming

Faktor eksternal adalah keadaan yang dapat mempengaruhi seseorang yang datangnya dari luar individu. Dalam penelitian ini yang akan dianalisis hubungan dengan partisipsi meliputi: ketersediaan informasi, peran kelompok tani dan intensitas penyuluhan. Hasil analisis mengenai koefisien korelasi dan signifikansi hubungan faktor eksternal dengan tingkat partisipasi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai koefisien korelasi dan signifikansi hubungan faktor eksternal dengan tingkat partisipasi

Karakteristik Eksternal (X2)	Tingkat Partisipasi (Y1)		N
	Rank Spearman Correlation	Sig. (2-tailed)	
Ketersediaan informasi	0,355	0,054	30
Peran kelompok tani	0,560	0,173	30
Intensitas penyuluhan	0,492	0,006(**)	30

Keterangan: **) Signifikansi pada taraf kepercayaan 99%

Ketersediaan informasi berhubungan positif lemah dan tidak signifikan dengan tingkat partisipasi pelaksanaan program *urban farming*. Artinya semakin banyak ketersediaan informasi maka akan semakin tinggi tinggi tingkat partisipasi petani dalam pelaksaan program tersebut. Walaupun penyuluh tidak menyediakan informasi secara intensif dan sepenuhnya kepada petani, namun petani karena dapat mencari sendiri informasi yang terkait dengan *urban farming* melalui internet dan buku-buku yang mudah didapat di toko-toko buku di Jakarta.

Faktor karakteristik eksternal mengenai kelompok tani berhubungan positif cukup kuat namun tidak signifikan dengan tingkat partisipasi pelaksanaan program *urban farming*. Artinya semakin baik atau tinggi peran kelompok tani maka akan semakin tinggi pula tingkat partisipasi petani pada pelaksanaan program *urban farming*. Berdasarkan wawancara dilapangan dengan petani dan penyuluh pertanian, selama ini petani sudah cukup mandiri, walaupun kelompok tani kurang berperan dalam memfasilitasi diskusi terkait *urban farming*, namun petani mempunyai inisiatif berkumpul untuk kegiatan pelatihan penggunaan teknologi vertikultur dan hidroponik yang diperoleh dari salah satu anggota kelompok tani yang pernah mengikuti pelatihan.

Faktor intensitas penyuluhan memiliki hubungan cukup kuat dan signifikan terhadap tingkat partisipasi pelaksanaan program *urban farming*. Artinya semakin tinggi intensitas penyuluhan maka akan semakin tinggi pula tingkat partisipasi petani dalam pelaksanaan program *urban farming*. Banyak petani perkotaan yang sudah sadar akan pentingnya penyuluhan dan pengarahan yang diberikan dari instansi terkait. Besarnya intensitas penyuluhan yang positif berhubungan dengan partisipasi petani dalam tahap pelaksanaan *urban farming*. Berdasarkan pengamatan dan hasil wawancara menyimpulkan bahwa informasi yang diperoleh dari kegiatan penyuluhan yang dilakukan di lokasi penelitian telah sesuai dengan kondisi di lahan pekarangan petani. Hal ini menggambarkan bahwa intensitas penyuluhan sangat dibutuhkan oleh petani.

Hubungan antara tingkat partisipasi pelaksanaan program urban farming dengan pemanfaatan program bagi petani

Variabel tingkat partisipasi dalam pelaksaaan *urban farming* memiliki hubungan yang positif cukup kuat dan signifikan. Artinya bahwa semakin tinggi tingkat partisipasi petani dalam program *urban farming* maka semakin baik pula pemanfaatan *urban farming* oleh petani perkotaan. Berdasarkan pengamatan dan hasil wawancara dengan ketua kelompok tani menyimpulkan bahwa informasi yang diperoleh dari kegiatan penyuluhan yang dilakukan di lokasi penelitian telah sesuai dengan kondisi di lahan pekarangan petani. Namun hanya petani yang menjadi anggota kelompok tani, mereka tidak berhasil mengajak masyarakat lain diluar anggota kelompok tani untuk mengikuti kegiatan *urban farming*, mereka lebih tertarik untuk membeli sayuran.

Tabel 4 Nilai koefisien korelasi dan signifikansi hubungan antara tingkat partisipasi pelaksanaan program *urban farming* dengan pemanfaatan program bagi petani

	Pemanfaatan Program *Urban farming* (Y2)		
	Pearson Correlation	Sig. (2-tailed)	N
Tingkat Partisipasi (Y1)	0, 373	0, 042 (*)	30

Keterangan: *) signifikan pada taraf kepercayaan 95%

Tabel 4 menunjukan bahwa variabel tingkat partisipasi dalam pelaksanaan program memiliki hubungan yang positif cukup kuat dan signifikan yang ditunjukkan dengan nilai korelasi rank Spearman sebesar 0,373 dan nilai signifikansi 0,042. Artinya bahwa semakin tinggi tingkat partisipasi petani dalam program *urban farming* maka semakin baik pula pemanfaatan program *urban farming* oleh petani. Berdasarkan pengamatan dan hasil wawancara dengan menyimpulkan bahwa informasi yang diperoleh dari kegiatan penyuluhan yang dilakukan di lokasi penelitian telah sesuai dengan kondisi di lahan pekarangan petani.

Hal ini menggambarkan bahwa intensitas penyuluhan sangat dibutuhkan oleh petani. Sementara pada faktor ketersediaan informasi dan peran kelompok, walaupun penyuluh tidak menyediakan informasi, namun petani dapat mencari sendiri informasi yang terkait dengan *urban farming* melalui internet dan buku-buku yang mudah didapat di toko-toko buku di Jakarta. Peran kelompok tani tidak berkolersi dengan tingkat partisipasi pelaksanaan program. Berdasarkan wawancara dengan petani dilapangan selama ini petani sudah mandiri, karena kelompok tani kurang berperan dalam memfasilitasi diskusi terkait *urban farming*, maka petani melakukan pelatihan secara mandiri untuk penggunaan teknologi aquaponik.

KESIMPULAN

Partisipasi petani di Kelurahan Kalisari, Kecamatan Pasar Rebo, Jakarta Timur dalam pelaksanaan program *urban farming* tergolong tinggi,dimana petani terlibat dalam setiap kegiatan yang diadakan oleh kelompok tani, tetapi tidak berhasil mengajak masyarakat lain yang bukan anggota mengikuti kegiatan *urban farming*, sehingga pengembangan *urban farming* kurang maksimal. Hal ini ditunjukan hanya ada satu kelompok tani aktif yang melaksanakan kegiatan *urban farming*, Berdasarkan informasi dari anggota kelompok tani, bahwa mereka sudah sering mengajak masyarakat di sekitar wilayahnya untuk bercocok tanam dilahan pekarangan, namun mereka tidak mau dengan berbagai alasan. . Karateristik eksternal pada peran kelompok tani dan intensitas penyuluhan memiliki hubungan yang kuat dan signifikan, petani membutuhkan namun tidak ketergantungan dengan kelompok dan seringnya penyuluh hadir di lahannya, karena petani sudah menyadari keterbatasan jumlah penyuluh yang ditugaskan di wilayahnya.

DAFTAR PUSTAKA

Arikunto S. 2006. Prosedur penelitian suatu pendekatan praktik. Jakarta [ID]: Rineka Cipta.

Azwar, Muljono P dan Herawati T. 2016. Persepsi dan Partisipasi Petani dalam Pelaksanaan Rehabilitasi Tanaman Kakao di Kabupaten Sigi Provinsi Sulawesi Tengah. Jurnal Penyuluhan. 12 (2).

Dewi KN, Rudiarto I. 2014. Pengaruh konversi lahan terhadap kondisi lingkungan di wilayah peri urban Kota Semarang. *Jurnal Pembangunan Wilayah dan Kota*.10(2):115-126.

Fauzi RA, Ichniarsyah NA dan Agustin. 2016. Pertanian Perkotaan: Urgensi, Peranan dan Praktik Terbaik. Jurnal Agroteknologi. 10 (1) :49-62.

Fatchiya A. 2010. Tingkat kapasitas pembudidaya ikan dalam mengelola usaha akuakultur secara berkelanjutan.*Jurnal Penyuluhan*. 6(1) :74-8

Food and Agriculture Organization (FAO). 2008. Urban Agriculture For Sustainable Poverty Alleviation and Food Security. 84p.

Mungkasa OM. 2017. Desain Besar Pertanian Perkotaan Provinsi DKI Jakarta 2018-2025. Pemerintah Provinsi DKI Jakarta Kedeputian Gubenur Bidang Tata Ruang dan Lingkungan Hidup.

Mulyasih A, Hubeis AVS, Sadono D, Susanto D. 2018. Partisipasi Petani pada Usahatani Padi, Jagung, dan Kedelai Perspektif Gender. Bogor. *Jurnal Penyuluhan*. 14(1): 145-158

Ndraha T. 1990. Pembangunan Masyarakat . Jakarta [ID]: Rineka Cipta.

Puspitaningsih OS, Utami BW, Wijianto A. 2016. Partisipasi kelompok tani dalam mendukung program pertanian berkelanjutan di Kecamatan Puring, Kabupaten Kebumen. *Journal of Sustainable Agriculture*.31(2): 79-85.

Santoso EB dan RR Widya. 2014. Gerakan Pertanian Perkotaan dalam Mendukung Kemandirian Masyarakat di Kota Surabaya. Makalah Seminar Nasional Cities 2014. Tersedia di https://www.researchgate.net/publication/. [22 Oktober 2018].

Sastro Y. 2015. Pertanian perkotaan: peluang,tantangan, dan strategi pengembangan.. *Buletin Pertanian Perkotaan Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jakarta.* 3(1):29-36.

Smith, Jac, Ratta, Annu and Nasr, Joe. 1996. Urban Agriculture: Food, Jobs, and Sustainable Cities. Habitat II Series. New York: UNDP.

Sampeliling S, Sitorus S, Nurisyah S, Pramudya B. 2012. Kebijakan pengembangan pertanian kota berkelanjutan: studi kasus di DKI Jakarta. *Jurnal Analisis Kebijakan Pertanian*. (10) 3 : 257-267

Shobry MN. 2017. Faktor yang mempengaruhi keberhasilan pelaksanaan program *urban farming* di Kabupaten Gresik . Jurnal *Kebijakan dan Manajemen Publik.* 5(2): 1-13.

Suprayitno AR, Sumardjo, Gani DS, Sugihen BS.2011. Model peningkatan partisipasi petani sekitar hutan dalam pengelolaan hutan kemiri rakyat: kasus pengelolaan hutan kemiri kawasan pegunungan Bulusaraung Kabupaten Maros Provinsi Sulawesi Selatan. *Jurnal Penelitian Sosial dan Ekonomi Kehutanan*. 8 (3) : 176 – 195

Puspitaningsih OS , Utami BW, Wijianto A .2016. Partisipasi kelompok tani dalam mendukung program pertanian berkelanjutan di Kecamatan Puring, Kabupaten Kebumen. *Journal of Sustainable Agriculture. 31(2) : 79-85*

Zasadaa I. 2011. Multifunctional peri-urban agriculture –a review of social demands and the provision of goods and services by farming.*Jurnal I home*. 640-644.

Analisis Penerapan Prinsip *Good Agricultural Practice* (GAP) untuk Pertanian Berkelanjutan pada Usaha Tani Sawi (*Brassica juncea* L.) di Kelurahan Landasan Ulin Utara, Kecamatan Liang Anggang, Kota Banjarbaru

Fauziah, Umi Salawati*, Masyhudah Rosni
Prodi Agribisnis/Jurusan SEP, Fak. Pertanian – Univ. Lambung Mangkurat, Banjarbaru – Kalimantan Selatan

ABSTRAK

Era perdagangan global pangan tidak lagi mengandalkan hambatan tarif, tetapi lebih menekankan berupa persyaratan mutu dan keamanan pangan, kondisi ini menuntut negara-negara produsen untuk meningkatkan daya saing produk antara lain buah dan sayur. Menghadapi tuntutan persyaratan tersebut dan untuk menghasilkan produk buah dan sayur aman dikonsumsi, bermutu dan diproduksi ramah lingkungan maka perlu diterapkan prinsip *Good Agricultural Practices* (GAP*)*. GAP mencakup kegiatan pertanaman hingga pascapanen dalam menghasilkan buah dan sayur segar yang aman dikonsumsi, bermutu baik, ramah lingkungan, berkelanjutan dan berdaya saing. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat penerapan prinsip GAP pada usaha tani sawi dan mengetahui kendala yang dihadapi petani dalam penerapan prinsip GAP. Penelitian dilaksanakan dari November 2018 sampai Maret 2019. Tempat penelitian di Kelurahan Landasan Ulin Utara Kecamatan Liang Anggang yang merupakan sentra penghasil hortikultura terbesar di Banjarbaru. Metode penelitian menggunakan metode survey, pemilihan responden petani sawi secara *proportionated simple random sampling*. Data dianalisis deskriptif, dengan menggunakan Pedoman Peraturan Menteri Pertanian Tahun 2009 tentang GAP. Hasil penelitian menunjukkan tingkat penerapan prinsip GAP pada usaha tani sawi tergolong tinggi, sebesar 89,02%. Kendala yang dihadapi petani dalam usahatani sawi, adalah aspek pengetahuan/informasi, teknis produksi, modal, harga dan kemitraan penjualan sayur organik.

Kata kunci: tingkat penerapan, G*ood Agricultural Practice*, pertanian berkelanjutan

PENDAHULUAN

Indonesia sebagai salah satu negara membangun, kegiatan perekonomian pada umumnya sangat ditentukan oleh sektor pertanian. Pembangunan yang mendasar di tingkat pertanian sangat diperlukan, karena hasil pembangunan ini dapat dipergunakan untuk memperbaiki mutu pangan penduduk, memperoleh surplus produksi yang dapat diperdagangkan serta untuk mencapai dan mempertahankan swasembada penyediaan bahan makanan untuk kebutuhan hidup. Pertanian merupakan sektor usaha yang tidak akan pernah berhenti sampai kapanpun. Logikanya, manusia pasti membutuhkan makanan setiap hari untuk hidup. Pertanian adalah kegiatan pemanfaatan sumberdaya hayati yang dilakukan manusia untuk menghasilkan bahan pangan, bahan baku industry, atau sumber energy, serta untuk mengelola lingkungan hidupnya. Kegiatan pemanfaatan sumberdaya hayati yang termsuk dalam pertanian biasa dipahami orang sebagai budidaya tanaman (Saidah, 2008: 5).

Pertanian berkelanjutan merupakan pengelolaan sumber daya alam serta perubahan teknologi dan kelembagaan sedemikian rupa untuk menjamin pemenuhan dan pemuasan kebutuhan manusia secara berkelanjutan bagi generasi sekarang dan mendatang. Pembangunan pertanian, kehutanan, dan perikanan harus mampu mengkonservasi tanah, air, tanaman dan hewan, tidak merusak lingkungan, serta secara teknis tepat guna, secara ekonomi layak dan secara sosial dapat diterima.

Good Agricultural Practices (GAP) adalah cara pelaksanaan budidaya tanaman pertanian (pangan, buah dan sayur) dan perkebunan secara baik, benar dan tepat. GAP mencakup kegiatan pertanaman hingga penanganan pascapanen dalam upaya menghasilkan produk buah dan sayur segar yang aman dikonsumsi, bermutu baik, ramah lingkungan, berkelanjutan dan berdaya saing.

Tujuan dari pelaksanaan penelitian ini adalah: (1) Untuk mengetahui tingkat penerapan prinsip GAP pada usaha tani sawi; (2) Untuk mengetahui kendala yang dihadapi petani dalam penerapan prinsip GAP pada usaha tani sawi. Kegunaan dari pelaksanaan penelitian ini adalah: (1) Bagi penulis, penelitian ini dapat dijadikan sebagai sumber ilmu pengetahuan dan pengalaman serta acuan penelitian di masa mendatang; (2) Bagi petani, sebagai bahan informasi dalam upaya melaksanakan usahatani dengan pengembangan suatu usahatani yang berwawasan ramah lingkungan; (3) Bagi pemerintah, diharapkan dapat berguna sebagai informasi mengenai pengembangan agribisnis sayuran yang berkelanjutan di masa yang akan datang.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Kelurahan Landasan Ulin Utara Kecamatan Liang Anggang Kota Banjarbaru. Pemilihan lokasi ini dilakukan secara sengaja karena pada Kelurahan tersebut merupakan Kelurahan yang memiliki luas panen sayuran sawi terbesar di Kecamatan Liang Anggang Kota Banjarbaru. Penelitian ini dilaksanakan dari bulan November 2018 sampai Maret 2019, meliputi tahap persiapan, pengambilan data sampai penulisan laporan.

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang diperoleh langsung dari responden dengan menggunakan koesioner yang telah disiapkan sebelumnya. Data sekunder yang digunakan pada penelitian ini diperoleh dari Badan Pusat Statistik Banjarbaru dan Dinas Tanaman Pangan dan Hortikultura serta literatur yang berhubungan dengan topik penelitian ini seperti buku teks, jurnal penelitian dan data pendukung lainnya.

Metode pengambilan contoh yang digunakan adalah *proportionated simple random sampling*. Kelurahan Landasan Ulin Utara memiliki 29 kelompok tani. Dari 29 kelompok tani dipilih secara sengaja kelompok tani yang paling luas areal tanaman sawi, yaitu Kelompok Tani Sumber Rejeki, Kelompok Tani Sumber Murni dan Kelompok Tani Sama Jaya.

Pengambilan responden berjumlah 30 orang, dengan kerangka contoh sebagai berikut:

Kelompok tani Sumber Rejeki:
30 anggota =$\frac{30}{72}$ x 30 = 12,5 = 12 orang
Kelompok tani Sumber Murni:
28 anggota =$\frac{28}{72}$ x 30 = 11,6 = 12 orang
Kelompok tani Sama Jaya:
14 anggota = $\frac{14}{72}$ x 30 = 5,8 = 6 orang

Untuk menjawab tujuan pertama yaitu untuk mengetahui tingkat Penerapan prinsip GAP pada usahatani sawi digunakan analisis deskriptif secara tabulasi (persentase) dengan kriteria penerapan prinsip GAP yang mengacu pada pedoman Peraturan Menteri Pertanian Tahun Nomor 48/OT.140/10/2009 tentang Pedoman Budidaya Buah dan Sayur yang Baik (*Good Agricultural Practices for Fruit and Vegetables*). Kriteria yang digunakan dalam Pedoman Budidaya Buah dan Sayur yang Baik ada tiga kelompok, yaitu:

1. Dianjurkan/A yaitu dianjurkan untuk dilaksanakan; atau
2. Sangat dianjurkan/SA yaitu sangat dianjurkan untuk dilaksanakan; atau
3. Wajib/W yaitu harus dilaksanakan

Selanjutnya dianalisis dengan teknik Skala Likert yaitu dengan pemberian skor pada setiap pilihan jawaban.

$$TP = \frac{Sr\ D}{Sr\ I}\ X\ 10O \qquad (1)$$

dengan: TP tingkat penerapan
Sr D skor yang didapat
Sr I skor ideal

Kategori tingkat penerapan prinsip GAP
Tinggi jika (TT) $\geq$ 77,6 %
Sedang jika (TS) 55,1 % $\leq$ TS < 77,6%
Rendah jika (TR) 32,7 % $\leq$ TR < 55,1%

Untuk menjawab tujuan kedua mengenai kendala yang dihadapi petani dalam penerapan prinsip GAP digunakan analisis deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Umur Responden

Umur sangat berpengaruh terhadap pola pikir seseorang serta mempengaruhi kedewasaan fisik maupun mental. umur responden bervariasi antara 21- 70 tahun. Umur responden terbanyak berada pada kisaran umur 31-40 dengan persentase 46%, umur petani yang paling muda berada pada usia 21 tahun dan umur petani yang paling tua berada pada usia 70 tahun, dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi umur petani responden

Umur petani (tahun)	Jumlah (orang)	Persentase (%)
21 – 30	6	20
31 – 40	14	46
41 – 50	5	17
51 – 60	3	10
61 – 70	2	7
Jumlah	30	100

Sumber: Pengolahan data primer (2018)

Tingkat Pendidikan

Tingkat pendidikan merupakan alat ukur tentang ilmu pengetahuan yang dimiliki oleh individu tersebut. Semakin tinggi tingkat pendidikan petani diasumsikan berpengaruh dalam pola pikir dan pengambilan keputusan. Petani sebagian besar dengan pendidikan Sekolah Dasar (SD) yaitu sebesar 47% atau berjumlah 14 0rang, sedangkan jumlah petani yang menempuh pendidikan sampai Sekolah Menengah Pertama (SMP) berjumlah 33% atau berjumlah 10 orang dan jumlah petani yang paling sedikit berada pada pendidikan Sekolah Menengah Atas (SMA) berjumlah 20% atau berjumlah 6 orang. Tingkat pendidikan petani responden dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Tingkat pendidikan petani responden

Tingkat Pendidikan	Jumlah (orang)	Persentase (%)
SD	14	47
SMP	10	33
SMA	6	20
Jumlah	30	100

Sumber: Pengolahan data primer (2018)

Pengalaman Usahatani

Pengalaman usahatani merupakan yang sangat penting dalam menjalankan kegiatan usahatani. Pengalaman petani dalam menjalankan kegiatan usahatani dapat menjadi penunjang untuk terus meningkatkan produktivitas. Semakin lama maka semakin banyak pula pengalaman yang dimiliki oleh petani tentang bagaimana seharusnya menjalankan usahatani yang baik dan benar, efektif dan efisien serta berkelanjutan. Rata-rata usahatani yang dijalankan petani cukup lama, dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengalaman usahatani petani responden

Lama Usahatani (tahun)	Jumlah (orang)	Persentase (%)
< 5	3	10
5-10	9	30
>10-15	7	23
>15-20	3	10
>20-25	5	17
>25	3	10
Total	30	100

Sumber: Pengolahan data primer (2018)

Luas Lahan

Rata-rata skala usahatani yang dijalankan oleh petani pada kegiatan usahatani adalah 0,41 ha. Skala adalah luasan yang digarap petani untuk menjalankan kegiatan usahatani tersebut. Semakin besar skala usahatani tentunya semakin besar pula kemungkinan meningkatkan produktivitas. Penentuan besar kecilnya skala usahatani yang dijalankan petani memiliki banyak sebab dan kendala, salah satunya adalah keterbatasan kepemilikan lahan dan lain-lain. Pertanian pada umumnya dapat dikatakan memiliki skala besar adalah berkisar lebih dari 10 ha. Dengan demikian, usahatani yang dijalankan oleh petani adalah usahatani dengan skala kecil. Skala atau luas lahan petani dapat di lihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Luas lahan petani responden

Luas lahan (ha)	Jumlah (orang)	Persentase (%)
0,10– 0,49	12	40
0,50– 0,99	10	33
1,00– 1,99	6	20
≥ 2,00	1	7
Total	30	100

Sumber: Pengolahan data primer (2018)

Persentase Tingkat Penerapan Prinsip Good Agricultural Practices

Petani umumnya sudah melaksanakan prinsip budidaya pertanian yang baik dan benar, dimana petani dari awal penyiapan lahan hingga panen dan pascapanen sudah memenuhi kriteria usahatani yang sesuai. Walaupun sebagian besar petani disana cenderung masih menggunakan bahan kimia. Petani sebagian besar mengeluh mengenai serangan hama ulat gantung yang biasa menyerang tanaman sawi, tanpa menggunakan pestisida maka petani sebagian besar mengatakan dapat mengalami gagal panen. Dari aspek tahapan kegiatan budidaya dari aspek lahan, penggunaan benih dan varietas tanaman, penanaman, pupuk, pengairan, panen serta penanganan panen dan pascapanen sudah memenuhi kategori tinggi dalam Penerapan Prinsip *Good Agricultural Practices*, namun dalam aspek perlindungan tanaman memenuhi kategori sedang.

Adapun dalam hal penggunaan input yang organik untuk pertanian yang berkelanjutan dimana masih kurangnya pemahaman yang ditunjang dengan kemampuan *sustainability* secara individu petani. Petani lebih memilih aspek keuntungan dan kerugian dalam jangka pendek.

Tabel 5. Persentase tingkat penerapan prinsip *Good Agricultural Practices*

Ruang Lingkup	Persentase Tingkat Penerapan(%)	Kategori
Lahan dan teknik pengolahan	92,83	Tinggi
Penggunaan benih dan varietas tanaman	94,44	Tinggi
Penanaman	100	Tinggi
Pupuk	94,57	Tinggi
Perlindungan tanaman	77,14	Sedang
Pengairan	90,27	Tinggi
Panen	84,44	Tinggi
Penanganan panen dan pascapanen	84,44	Tinggi
Rata- rata	89,02	Tinggi

Sumber: Pengolahan data primer (2018)

Berdasarkan pada data Tabel 5, terlihat bahwa tingkat penerapan petani dalam prinsip *Good Agricultural Practices* untuk pertanian berkelanjutan pada usahatani sawi (*Brassica Juncea L)* di Kelurahan Landasan Ulin Utara Kecamatan Liang Anggang Kota Banjarbaru termasuk rata-rata kategori tinggi. Dalam penerapan prinsip GAP ini petani umumnya sudah melaksanakan budidaya secara baik dan benar dimana analisis skor yang didapat dari responden tergolong tinggi. Secara teknis kegiatan petani dalam hal budidaya sudah cukup sesuai dengan prinsip GAP yang tercantum dalam Peraturan Menteri Pertanian No. 48 Tahun 2009.

Analisis Penerapan Prinsip GAP

Penilaian penerapan prinsip GAP pada usahatani sawi mengacu pada pedoman Peraturan Menteri Pertanian

Persiapan Lahan dan Teknik Pengolahan Berdasarkan hasil analisis, maka didapatkan:

a. Lokasi kebun/lahan sudah sesuai dengan RUTR/RDTRD dan peta wilayah komoditas. (A)
b. Kondisi lahan bebas dari cemaran limbah berbahaya dan beracun hal ini dilihat dari kondisi lahan umumnya petani responden yang cukup bersih dan terlihat aman. (W)
c. Keadaan lahan pada daerah penelitian berbentuk datar landai atau tidak ada kemiringan. Hal ini berdasarkan pada pedoman Peraturan Menteri Pertanian untuk pertanian baik dan benar yaitu kondisi lahan dengan kemiringan lahan < 30% untuk komoditas sayur dan buah. (W)
d. Untuk catatan riwayat penggunaan lahan masih belum ada. Hal ini berdasarkan masih sedikitnya skala luasan yang dimiliki oleh petani serta kepemilikan lahan petani responden untuk usahatani umumnya tidak hanya pada satu tempat. (A)
e. Untuk pemetaan lahan, dilakukan kegiatan rotasi tanaman pada tanaman semusim dengan upaya untuk menekan pertumbuhan hama dan penyakit, namun untuk ketersediaan peta penggunaan lahan masih belum sepenuhnya. (A)
f. Lahan disana cenderung cukup subur dan sesuai untuk kegiatan pertanian (A), serta dilakukan tindakan untuk mempertahankan kesuburan lahan dengan persiapan lahan dan pembuatan bedengan. (SA)
g. Persiapan lahan yang dilakukan petani dengan cara yang dapat memperbaiki atau memelihara struktur tanah, dapat menghindarkan erosi dengan pembuatan bedengan dan penggemburan tanah pada daerah pertanaman. Dilakukan pemberian pupuk dasar berupa pupuk kandang oleh petani responden pada umumnya untuk persiapan lahan, dalam hal ini media tanam tidak mencemari lingkungan. (SA)
h. Media tanam umumnya diketahui sumbernya dengan kombinasi bahan organik berupa pupuk kandang untuk menambah unsur hara pada media tanam (A), dimana pada penyiapan lahan ini media tanam tidak mencemari lingkungan dan tidak mengandung cemaran berbahaya dan beracun. (W)

Berdasarkan hasil analisis aspek persiapan lahan dan teknik pengolahan lahan, maka dapat disimpulkan bahwa petani umumnya sudah menerapkan kriteria syarat wajib (W) dan sangat dianjurkan (SA) secara keseluruhan. Ada 60% kriteria anjuran (A) yang masih belum diterapkan, yaitu bagian catatan riwayat penggunaan lahan dan pemetaan lahan. Sehingga diperoleh tingkat penerapan secara keseluruhan sebesar 92,83% yang termasuk dalam kategori tinggi.

Penggunaan Benih dan Varietas Tanaman. Berdasarkan hasil analisis, maka didapatkan:

a. Benih yang ditanam merupakan benih varietas unggul komersial (SA) serta bersertifikat (SA). Benih sawi yang digunakan adalah benih sawi yang biasa dijual pasaran ataupun toko pertanian seperti Cap Panah Merah yang diproduksi dari PT EAST WEST SEED INDONESIA (EWINDO) yang merupakan perusahaan benih sayuran terpadu pertama di Indonesia yang menghasilkan benih unggul sayuran melalui kegiatan pemuliaan tanaman. Selain itu varietas benih yang dipilih petani adalah jenis Benih Pertiwi, merek dagang PT Agri Makmur Pertiwi. Benih yang ditanam petani merupakan varietas unggul dan komersial, dan label benih tarcantum jelas dan bersertifikat (A).
b. Dalam hal perlakuan benih sebelum dilakukan pembibitan umumnya benih terlebih dahulu direndam dengan air hangat. (SA)

Berdasarkan hasil analisis aspek penggunaan benih dan varietas tanaman, dapat disimpulkan petani umumnya sudah menerapkan kriteria sangat dianjurkan (SA) secara keseluruhan, dalam hal ini kriteria syarat wajib (W)

tidak ada dan 40% kriteria anjuran (A) yang masih belum sepenuhnya diterapkan, yaitu dalam penyimpanan label benih. Sehingga diperoleh tingkat penerapan secara keseluruhan sebesar 94,44% yang termasuk dalam kategori tinggi.

Penanaman. Berdasarkan hasil analisis, maka didapatkan:

a. Kegiatan penanaman sudah dilakukan sesuai dengan teknik budidaya anjuran. Penanaman sayuran yang dilakukan dalam satu lahan yang diusahakan rata-rata petani menanam lebih dari satu jenis komoditas. Hal ini bertujuan agar panen dapat dilakukan setiap hari dengan sistem tanam yang bergantian dan berbeda komoditas. Dalam hal penanaman umumnya petani sudah menerapkan sesuai dengan teknik budidaya anjuran. (SA)

Berdasarkan hasil analisis aspek penanaman, petani umumnya sudah menerapkan kriteria sangat dianjurkan (SA) secara keseluruhan dalam hal penanaman yang sesuai dengan teknik budidaya, sehingga diperoleh tingkat penerapan secara keseluruhan sebesar 100% yang termasuk dalam kategori tinggi.

Pupuk. Berdasarkan hasil analisis, maka didapatkan:

a. Penggunaan pupuk dasar dilahan dengan menggunakan pupuk kandang. Penggunaan pupuk kimia digunakan hanya sebagai pelengkap untuk melengkapi unsur hara yang tersedia. Kebanyakan Pemupukan yang dilakukan petani ada dua macam jenis yaitu pupuk kandang dan pupuk yang berbahan kimia. Pupuk kimia yang digunakan petani antara lain pupuk Urea, KCL, TSP, dan NPK. Pupuk kandang yang digunakan merupakan pupuk dari kotoran ayam diberikan saat pengolahan tanah. Pupuk yang diberikan sudah terdaftar dan diijinkan oleh pejabat berwenang serta pupuk organik telah mengalami dekomposisi dan layak digunakan. (SA)

b. Penggunaan pupuk sudah dilakukan sesuai anjuran (SA), seperti halnya kotoran manusia tidak digunakan sebagai pupuk. (W)

c. Dalam hal penyimpanan, pupuk sudah disimpan pada tempat yang aman, kering, terlindung dan bersih (A) serta terpisah dari pestisida (SA). Pupuk disimpan dengan baik dan ternaungi untuk mengurangi resiko pencemaran air dan lingkungan (SA) serta pupuk disimpan terpisah dari produk pertanian. (W)

d. Dalam hal kompetensi petani responden sudah mampu menunjukkan pengetahuan dan keterampilan dalam pemupukan. Pemberian pupuk diberikan dangan cara dibenamkan pada daerah lubang tanam dan perakaran tanaman. (SA)

Berdasarkan hasil analisis aspek pupuk di atas, dapat disimpulkan bahwa petani umumnya sudah menerapkan kriteria syarat wajib (W) sepenuhnya. Hanya sebagian kecil (43%) kriteria sangat dianjurkan (SA) dan anjuran (A) yang msih belum diterapkan,yaitu dalam hal penyimpanan pupuk masih belum sepenuhnya pupuk disimpan terpisah dari pestisida dan disimpan dengan cara yang baik serta mengurangi risiko pencemaran air dan lingkungan. Sehingga diperoleh tingkat penerapan secara keseluruhan sebesar 94,57% yang termasuk dalam kategori tinggi.

Perlindungan Tanaman. Perlindungan tanaman adalah usaha untuk melindungi tanaman dari ancaman atau gangguan yang dapat merusak, merugikan atau mengganggu proses hidupnya yang normal, sejak pra-tanam sampai pasca tanam (Djafaruddin, 1996: 1).

Program pengendalian hama terpadu dapat membantu petani dalam mengendalikan serangan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) dengan tepat sasaran untuk mendapatkan hasil dan kualitas panen yang optimal secara aman dan bijaksana. Metode dalam pengendalian hama terpadu meliputi Identifikasi, Monitor dan Pengendalian. Berdasarkan hasil analisis, maka didapatkan:

a. Petani responden belum sepenuhnya menerapkan pengendalian Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT) sesuai prinsip PHT (SA), namun dalam hal Penggunaan pestisida sesuai dengan anjuran rekomendasi dan aturan pakai. (SA)

b. Dalam hal kompetensi pelaku usaha/petani responden mampu menunjukkan pengetahuan dan keterampilan penyemprotan, tetapi petani dalam penggunaan peralatan untuk keselamatan saat pengaplikasian pestisida belum sepenuhnya menggunakan pelindung, seperti masker. (W)

c. Pestisida yang digunakan petani adalah *prevathon, tandem, sidametrhin,* dan *amistartop* . Pestisida yang digunakan tersebut tergolong terdaftar dan diijinkan. Hama yang banyak dikeluhkan petani adalah ulat gantung yang memakan tanaman pada bagian daun. Penyemprotan umumnya yang biasa dilakukan apabila terjadi serangan hama. Dalam penggunaan pestisida yang bersifat ramah lingkungan atau organik, umumnya petani masih sedikit yang menerapkan. Kebanyakan petni cenderung masih belum menerapkan hal tersebut

dikarenakan sifat pestisida alami yang berproses lambat dan diperlukan ketekunan, ulet dan kesabaran dalam berusahatani karena sifatnya yang ramah lingkungan (SA), dan pestisida yang digunakan tidak kadaluwarsa. (W)

d. Penyimpanan pestisida petani masih belum terlalu tepat (SA) walaupun di tempat yang sesuai, tetapi tanpa ada tanda-tanda peringatan potensi bahaya pestisida yang diletakkan pada tempat yang mudah dilihat dan strategis serta petani tidak memiliki pedoman atau tata cara penanggulangan kecelakaan akibat keracunan pestisida (SA). Pestisida umumnya disimpan terpisah dari produk produk pertanian (W), serta tetap berada dalam kemasan asli (SA). Tempat penyimpanan pestisida mampu menahan tumpahan (A), namun dalam hal penanganan wadah bekas pestisida masih kurang ditangani dengan benar agar tidak mencemari lingkungan serta dalam hal penanganan terhadap peralatan umumnya masih belum optimal dilakukan oleh petani responden (SA). Hal ini sesuai dengan pedoman budidaya sayur yang baik. Dimana agar suatu usahatani dapat dikatakan pertanian berkelanjutan dengan upaya meminimalisir penggunaan input kimia.

Berdasarkan hasil analisis aspek perlindungan tanaman, dapat disimpulkan bahwa petani belum sepenuhnya menerapkan kriteria syarat wajib (W), seperti halnya dalam keterampilan pengaplikasian pestisida petani belum sepenuhnya menggunakan alat untuk keselamatan saat pengaplikasian pestisida seperti masker (50%). Begitupun pada kriteria sangat dianjurkan (SA) dan anjuran (A) yang masih belum sepenuhnya diterapkan, seperti pengendalian OPT sesuai prinsip PHT (33%) dan dalam hal penyimpanan dan penanganan wadah pestisida belum optimal (70%). Sehingga diperoleh tingkat penerapan secara keseluruhan sebesar 77,14% yang termasuk dalam kategori sedang.

Penyiraman/Pengairan. Berdasarkan hasil analisis, maka didapatkan:

a. Ketersediaan air sesuai dengan kebutuhan tanaman. Penyiraman yang dilakukan petani bergantung pada musim, bila musim penghujan maka tanaman tidak perlu dilakukan penyiraman lagi, tetapi sebaliknya bila musim kemarau dilakukan penyiraman, penyiraman dapat dilakukan dua kali sehari apabila tidak terjadi hujan selama kurang lebih seminggu. (SA)

b. Air yang digunakan untuk irigasi tidak mengandung limbah bahan berbahaya dan beracun. Sumber air yang biasa digunakan ialah dari air sumur, dilihat dari keadaan air yang umumnya tergolong aman dan bersih. (W)

c. Pada umumnya juga terdapat fasilitas pengelolaan air limbah di antara selokan dan parit. (A)

d. Umumnya penggunaan air tidak bertentangan dengan kepentingan umum dalam hal ini dibuat secara khusus untuk kegiatan pertanian. (A)

Berdasarkan hasil analisis aspek pengairan, dapat disimpulkan bahwa petani umumnya sudah menerapkan kriteria syarat wajib (W) sepenuhnya. Hanya sebagian kecil (30%) kriteria sangat dianjurkan (SA) dan anjuran (A) yang masih belum diterapkan, diperoleh tingkat penerapan secara keseluruhan sebesar 90,27% yang termasuk dalam kategori tinggi.

Panen. Berdasarkan hasil analisis, maka didapatkan:

a. Umumnya petani sudah mempraktikkan cara panen yang baik dan cara menghindari kontaminasi terhadap produk segar hal ini berdasarkan karena pangalaman petani (SA). Kegiatan panen petani responden umumnya sudah dilakukan dengan cara yang baik untuk mempertahankan mutu produk, umumnya dilakukan secara hati-hati. Umur sawi yang biasa dipanen berkisar 45-50 hari. Cara panen sawi yaitu dengan cara memotong pangkal sayuran sawi menggunakan pisau setelah itu diletakkan di tempat teduh. (SA)

b. Wadah hasil panen yang akan digunakan berupa karung dalam keadaan baik, bersih dan tidak terkontaminasi. (W)

Berdasarkan hasil analisis aspek panen, dapat disimpulkan bahwa petani sudah menerapkan kriteria syarat wajib (W) sepenuhnya. Hanya sebagian kecil (27%) kriteria sangat dianjurkan (SA) dan anjuran (A) yang masih belum diterapkan. Sehingga diperoleh tingkat penerapan secara keseluruhan sebesar 84,44% yang termasuk dalam kategori tinggi.

Penanganan Penen dan Pasca Penen. Berdasarkan hasil analisis, maka didapatkan:

a. Hasil panen diletakkan pada tempat yang ternaungi dan dilakukan secara hati-hati. (SA)

b. Pembersihan hasil panen dilakukan apabila tanaman terlihat kurang bersih, maka hasil panen dilakukan pencucian dari cemaran, pencucian hasil panen menggunakan air bersih. (W)

c. Setelah hasil panen diangkut dan ditimbang untuk mengetahui jumlah panen, lalu dilakukan kegiatan sortasi pembersihan. Sambil melakukan pengikatan biasanya tanaman sawi diberi percikan air terlebih dahulu agar tetap segar sebelum dijual kepasar langsung maupun kepada pengumpul. Dalam proses pascapanen umumnya petani tidak menggunakan bahan kimia. (A)

d. Dalam hal pengemasan, karena sayuran sawi dijual ke tempat pengumpul dan selanjutnya akan dipasarkan di pasar tradisional. Sayuran ini hanya dilakukan pengikatan saja, lain halnya apabila produk akan dijual ke swalayan ataupun minimarket, maka perlu dilakukan pengemasan secara khusus (A). Begitupun untuk pedoman kemasan diberi label yang menjelaskan identitas produk (W) tidak dapat diterapkan karena bentuk kemasan hanya berupa diikat.

e. Tempat pengemasan/pengikatan terpisah dari tempat penyimpanan pupuk dan pestisida (W). Pengikatan biasa dilakukan petani di depan atau di teras rumah yang terpisah jauh dari penyimpanan pupuk ataupun pestisida.

Berdasarkan hasil analisis aspek penanganan panen dan pascapanen, dapat disimpulkan bahwa petani umumnya sudah menerapkan kriteria syarat wajib (W), tetapi untuk pemberian label pada kemasan tidak dapat diterapkan karena bentuk penjualan umumnya dipasar tradisional. Hanya sebagian kecil (30%) kriteria sangat dianjurkan (SA) dan anjuran (A) yang msih belum diterapkan. Sehingga diperoleh tingkat penerapan secara keseluruhan sebesar 84,44% yang termasuk dalam kategori tinggi.

Kendala yang Dihadapi Petani Dalam Penerapan Prinsip GAP

Adapun kendala yang dihadapi petani dalam usahatani di antaranya adalah:

1. Sikap petani yang ingin cepat mendapatkan hasil dalam budidaya: Petani mengetahui tentang pentingnya budidaya sayur yang baik dan benar, sebagian besar petani mengatakan bahwa mereka memahami tentang pertanian yang baik dalam hal budidaya organik, tetapi petani umumnya belum sepenuhnya menerapkan budidaya secara organik, karena sifat dari bahan organik yang bersifat lambat dan diperlukan ketekunan yang ulet. Sehingga petani tidak sabar menunggu hasil karena proses penerapan GAP relatif lebih lama.
2. Teknis produksi : dari aspek produksi kendala yang dihadapi petani ialah serangan hama, dimana sebagian petani mengatakan bahwa tanpa penggunaan pestisida kimia maka serangan hama sangat tinggi dan dapat mengakibatkan gagal panen. Adapun upaya dan potensi yang ada di desa ialah memaksimalkan hasil produksi tanaman hortikultura, namun dalam kondisi nyata produksi tanaman hortikutura kurang optimal, hal ini disebabkan serangan hama penyakit pada tanaman.
3. Modal: untuk aspek modal merupakan salah satu faktor permasalahan usahatani, selain itu petani juga terkendala tantang ketersediaan faktor produksi yang masih kurang. Seperti peralatan dan bahan organik yang masih belum cukup tersedia dalam mengendalikan hama yang bersifat ramah lingkungan.
4. Harga: dari segi aspek harga ada tidak ada perbedaan harga antara produk sayur organik dan anorganik. Sehingga petani tidak termotivasi memproduksi sayur organik. Untuk itu perlu adanya sosialisasi dari penyuluh tentang manfaat mengkonsumsi sayur organik.
5. Kemitraan penjualan sayur organik: untuk aspek penjualan masih belum ada kemitraan penjualan sayuran organik. Cenderung kebanyakan hasil panen baik organik maupun non organik dijual ke pedagang pengumpul saja.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil beberapa kasimpulan sebagai berikut:
1. Tingkat penerapan Prinsip *Good Agricultural Practices* pada usahatani sawi, di Kelurahan Landasan Ulin Utara berada pada kategori yang tinggi, yaitu sebesar 89,02%.
2. Kendala yang dihadapi petani dalam usahatani sawi dibagi dalam beberapa aspek kendala, antara lain: Sikap petani yang ingin cepat mendapatkan hasil dalam budidaya, teknis produksi, modal, harga dan kemitraan penjualan sayur organik.

DAFTAR PUSTAKA

Djafaruddin, 1995. *Dasar-dasar Perlindungan Tanaman*. Bumi Aksara, Jakarta.

Kementerian Pertanian. 2009. Pedoman Budidaya Buah dan Sayur yang Baik (*Good Agricultural Practices for Fruit and Vegetables)*. Permentan Nomor 48/Permentan/OT.140/10/2009. Jakarta.

Saidah, D.N.A. 2008. *Teknik Budidaya Sayuran Dataran Rendah.* Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Sulawesi Tengah, Palu.

Prospek dan Permasalahan Pengembangan Jeruk Siam sebagai Komoditas Hortikultura Unggulan Kalimantan Selatan

Yusuf Azis[1]
[1)]Prodi Agribisnis, Jurusan Sosial Ekonomi, FP-ULM, Jl.A.Yani Km 36, Banjarbaru, KalSel-Indonesia
email korespondensi: yazisunlam@gmail.com; yusuf_azis@ulm.ac.id

ABSTRAK

Jeruk Siam merupakan salah satu komoditas unggulan hortikultura yang sudah sangat berkembang dan memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi. Jeruk siam adalah salah satu komoditas pertanian unggulan di Kalimantan Selatan (KalSel). Kabupaten Barito Kuala (Batola), Tapin dan Kabupaten Banjar merupakan sentra utama pengembangan komoditas ini. Pemerintah provinsi dan kabupaten telah berkomitmen untuk mengembangkan komoditas ini. Dalam upaya pengembangan komoditas jeruk siam tersebut di KalSel, maka perlu dilihat lagi tentang prospek dan permasalahan pengembangannya melalui kajian data sekunder dari studi atau kajian hasil-hasil penelitian yang telah ada. Dari hasil-hasil penelitian yang ada bahwa komoditas jeruk siam ini sangat prospektif dan layak untuk dikembangkan karena sangat menguntungkan petani secara finansial, masih terbukanya pasar buah jeruk siam segar sampai ke luar KalSel, adanya dukungan program dari pemerintah untuk pengembangan jeruk. Adapun permasalahan dalam pengembangannya berupa serangan hama dan penyakit, kurang tersedianya tenagakerja manusia, sudah terbatasnya lahan untuk perluasan areal tanam jeruk siam, infrastruktur seperti jalan menuju lokasi pertanaman masih sempit dan kurang mulus serta kurangnya modal petani.

Kata kunci: data sekunder, layak, finansial, pasar

PENDAHULUAN

Jeruk merupakan salah satu dari komoditas hortikultura unggulan untuk dikembangkan di Kalimantan Selatan (KalSel). Jeruk yang banyak diusahakan di KalSel adalah jenis jeruk siam. Hal ini karena jeruk siam sangat disukai hampir semua orang untuk dimakan sebagai buah segar, produksinya tinggi, dan nilai ekonominya cukup baik. Akibatnya, dalam beberapa tahun terakhir perkembangan budidaya tanaman jeruk siam di KalSel, utamanya di lahan pasang surut meningkat pesat meskipun umumnya penggunaan lahan pasang surut dimanfaatkan untuk tanaman pangan, khususnya tanaman padi lokal (Qomariah *et.al*, 2016)

Kegiatan pengembangan sentra produksi jeruk siam dilaksanakan pada tiga kabupaten yaitu Kabupaten Batola, Banjar dan Tapin. Kegiatan yang dilaksanakan selain penumbuhan/perluasan areal produksi, juga memelihara, membina/memantapkan sentra produksi yang sudah ada. Adapun budidaya jeruk siam di KalSel, khususnya pada lahan pasang surut sudah sejak ratusan tahun lalu dilakukan masyarakat. Budidayanya dilakukan dengan sistem tukungan (gundukan) atau surjan (baluran) bersama tanaman padi.

Penanaman dan perawatan tanaman jeruk siam cukup sederhana dan mudah, tetapi cara bertanam jeruk siam di lahan pasang surut sangat berbeda dengan cara yang lazim dilakukan di lahan kering. Sebab keadaan air masam di sekeliling tempat pertanaman jeruk selalu harus diperhatikan agar tidak menggenangi tanaman pada saat pasang dan akibat sering terjadi rendaman di musim penghujan. Oleh sebab itu lokasi kebun jeruk di lahan pasang surut umumnya berada di pinggiran sungai besar atau di pinggiran sungai kecil yang bermuara ke sungai besar agar airnya tidak masam dan selalu tersedia. Menurut pengalaman petani, jika kualitas air di lahan tersebut bisa untuk diminum manusia, maka tanaman jeruk yang ditanam di lokasi tersebut akan tumbuh subur, produksinya tinggi, dan rasanya manis (Qomariah *et.al*, 2016).

Melalui sistem penataan lahan dengan pembuatan galudan atau tukungan serta saluran- saluran di sampingnya, kegiatan budidaya jeruk siam di lahan pasang surut cukup sederhana dan mudah dilakukan sehingga tidak memerlukan teknologi dan masukan (input) yang tinggi, dan mampu berbuah sepanjang tahun dengan rasa manis, kulit lebih tipis sehingga mudah dikupas, tekstur daging renyah, dan memiliki cukup kadar air (Sarwono, 1991).

Tulisan ini bertujuan untuk mendeskripsikan prospek dan permasalahan dalam pengembangan usahatani jeruk siam sebagai komoditas hortikultura unggulan di KalSel.

Prospek Pengembangan Jeruk Siam

Prospek Produksi (Potensi Lahan dan Produksi)

Jeruk siam yang ada di KalSel umumnya dikembangkan di lahan pasang surut dan lahan lebak. Produktivitasnya relatif masih rendah (sekitar 10,7 ton/ha/tahun) dibanding potensi hasilnya yang sekitar 25-40 ton/ha/tahun (Qomariah *et.al*, 2016). Pada tahun 2016, produksi jeruk KalSel berjumlah 108.210,5 ton yang dihasilkan oleh 1.071.579 pohon jeruk atau sekitar 10.000-an ha.

Bila diasumsikan seluruh lahan sawah yang ditanami padi (sawah irigasi, sawah pasang surut, sawah tadah hujan dan sawah lebak) dapat dikembangkan untuk tanaman jeruk siam, maka tersedia 448.568,5 ha, terdiri dari 47.233 ha sawah irigasi, 166.519 ha sawah pasang surut, 143.474,5 ha sawah tadah hujan dan 91.342 sawah lebak (Dinas TPH Provinsi KalSel, 2018). Dengan asumsi produktivitas 10 ton/ha/tahun, maka potensi produksi jeruk siam dari berbagai tipologi lahan sawah yang ada adalah 4.485.685 ton/tahun. Belum lagi kalau ditambah dengan perkiraan produksinya di lahan kering.

Prospek Hilirisasi Produk Jeruk Siam

Jeruk siam memang cukup digemari masyarkat untuk dikonsumi dalam bentuk segar. Namun dengan besarnya prospek atau potensi produksi dari Jeruk siam yang ada di KalSel, maka sangat terbuka pula peluang untuk industri-industri pengolahan mulai dari skala mikro-kecil dan menengah maupun besar dalam upaya hilirisasi produk jeruk siam sekaligus membuka kesempatan berinvestasi sekaligus lapangan pekerjaan serta meningkatkan nilai tambah dari produk jeruk segar menjadi berbagai produk jeruk olahan, seperti selai, manisan, dodol, permen dan aneka makanan berbahan jeruk, maupun aneka minimuman berbahan jeruk seperti juice (semacam pulpy orange) dan sejenisnya. Bahan baku untuk produk olahan berbasis jeruk ini paling tidak mampu disediakan sebanyak 4.485.685 ton/tahun atau 373.807 ton/bulan.

Prospek Pasar

Produksi jeruk siam yang ada di KalSel umumnya dipasarkan dalam bentuk segar untuk dikonsumsi langsung oleh masyarakat di KalSel. Selain itu juga dipasarkan ke daerah lain (Kalimantan Tengah, Kalimantan Timur, dan pulau Jawa). Buah jeruk tersebut dijual dalam bentuk segar dengan sistem pemasaran yang cukup beragam secara kiloan, per buah, atau per keranjang serta sistem borongan di pohon. Petani merasa harga yang diterimanya sudah cukup baik, tetapi harga jeruk siam Banjar akan lebih rendah jika sudah musim panen dan sebaliknya harga akan lebih tinggi jika belum masa panen. Berapapun produksi jeruk selalu terserap pasar walaupun ukurannya tidak seragam atau campuran. Hal ini menyebabkan petani semakin tidak melakukan penjarangan buah untuk merawat tanamannya (Qomariah *et.al.*, 2016).

Tingginya permintaan pasar dan kemudahan dalam penjualan jeruk siam memberi peluang untuk meningkatkan produktivitas jeruk siam melalui perluasan areal tanam dan penguasaan teknologi budidaya. Jika program program perluasan areal tanam berhasil dan produksi meningkat dimana-mana, maka faktor kualitas buah akan menjadi bahan pertimbangan bagi konsumen Pengembangan pasar dan pengembangan pangan olahan harus dilakukan untuk mengantisipasi kelebihan pasokan akibat perluasan panen dan peningkatan produktivitas (Qomariah *et al*, 2016).

Produksi jeruk siam dari Kalimantan Selatan berpeluang untuk memenuhi kebutuhan konsumsi jeruk nasional melalui perbaikan budidaya dan sistem pemasaran (Saderi *et al.*, 1998) dan untuk budidaya jeruk siam di lahan pasang surut yang harus diperhatikan adalah masalah penanganan pra panen dan pasca panen agar kualitas buah lebih bagus dari segi rasa, penampilan fisik, dan lebih dapat mempertahankan kesegarannya (Qomariah *et al*., 2010). Sedangkan untuk pengembangan atau perluasan pasar jeruk siam harus dilakukan (1) Perbaikan sistem dan efisiensi pemasaran (2) Perbaikan mutu produk (kualitas buah jeruk siam) melalui penggunaan bibit yang baik, penjarangan buah, perbaikan teknik budidaya dan pemberian hara, serta penanganan buah/*handling* dan pengepakan/*packing* (Listianingsih *et al*., 2006).

Agar produksi jeruk siam di lahan persawahan dapat berkembang sesuai potensi dan tetap menjadi komoditas unggulan KalSel, maka selain penguasaan teknologi budidaya adalah mengatasi berbagai kendala biofisik lahan dengan inovasi teknologi yang sesuai serta ditunjang oleh tumbuhnya kelembagaan permodalan yang optimal dan pemasaran yang efektif (Qomariah *et.al.*, 2016).

Prospek Ekonomi

Dalam model usahatani padi-jeruk siam, komoditas jeruk siam memberikan kontribusi yang besar dan sangat menentukan besaran marjin usahatani. Penambahan luas lahan untuk jeruk akan sangat berpengaruh

terhadap peningkatan marjin usahatani. Perluasan areal tanam untuk jeruk dimungkinkan sampai masih tersisa luas lahan minimal untuk memproduksi keperluan konsumsi pangan (Alman, 2006).

Nilai RCR usahatani jeruk siam usia 8 tahun adalah 3,84. Artinya setiap satu rupiah biaya yang dikeluarkan pada usahatani ini akan menghasilkan penerimaan sebesar Rp 3,84, dengan besar keuntungan adalah Rp 2,84 atau 284%. Usahatani ini terbukti sangat profitable (Ningsih, DH, 2013).

Usahatani jeruk siam memiliki kontribusi terbesar terhadap pendapatan total keluarga petani padi. Nilai kontribusi jeruk siam adalah sebesar 65,04%. Sedangkan kontribusi usahatani padi 31,93% dan non-usahatani hanya sebesar 3,03%. Ini berarti bahwa hampir 2/3 dari pendapatan total petani bersumber dari jeruk siam (Rosyadi, MF, 2013).

Ditinjau Dari sisi aspek finansial dengan menggunakan kriteria investasi NPV, Net B/C dan IRR, maka usahatani jeruk siam ini sangat layak untuk dikembangkan. Hasil penelitian Arifin (1996) di Kecamatan Cerbon Kabupaten Batola menunjukan nilai NPV= Rp 22.226.070, Net B/C=3,91 dan IRR=37,66%. Temuan yang diperoleh Tim Peneliti Bappeda Provinsi KalSel (1999) untuk Kabupaten Batola menunjukkan hasil yang selaras, dimana NPV=Rp 22.950.9.914.010, Net B/C=4,45 dan IRR=40%. Sa"diah (2001) menemukan fenomena yang sama pada usahatani jeruk siam di Desa Simpang Arja Kecamatan Rantau Badauh Kabupaten Batola, dimana NPV=Rp 22.950.300, Net B/C=2,82, IRR=46,06% dan Pay Back Period=8 tahun. Selanjutnya, Kiftiah (2005) juga memperoleh hasil yang selaras untuk usahatani jeruk siam di Desa Sungai Tuan Ilir Kecamatan Astambul Kabupaten Banjar, dimana NPV=Rp 39.118.591, Net B/C=4,08 dan IRR=53%. Dengan melihat berbagai hasil penelitian yang ada dengan memakai kriteria investasi yang menghasilkan nilai NPV > 0, Net B/C > 1 dan IRR > tingkat suku bunga bank yang berlaku, maka dapat disimpulkan bahwa usahatani jeruk siam ini sangat layak untuk dikembangkan.

Dengan asumsi produksi jeruk siam yang dihasilkan adalah 4.485.685 ton/tahun dengan harga Rp 5.000.000/ton, maka akan diperoleh kontribusi usahatani jeruk siam dalam sektor pertanian terhadap nilai ekonomi untuk PDRB Provinsi KalSel sebesar Rp 22.428.425.000.000,-atau lebih dari Rp 22 trilyun. Hal ini merupakan kontribusi yang cukup besar bagi perekonomian daerah. Apalagi kalau bisa dilakukan hilirisasi produk jeruk siam tersebut menjadi berbagai macam produk olahan berbasis jeruk melalui industri pengolahan, baik skala mikro, skala kecil, skala menengah maupun skala besar, maka akan semakin besar nilai tambah yang diperoleh daerah dan semakin banyak tersedia lapangan pekerjaan bagi masyarakat sehingga pada akhirnya akan meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan masyarakat.

Permasalahan Pengembangan Jeruk Siam

Dalam upaya pengembangan jeruk siam, terutama dengan basis model usahatani padi-jeruk siam, ditemukan permasalahan yang bersifat teknis dan non-teknis. Permasalahan teknis seperti pembuatan tukungan atau surjan pada lahan persawahan yang cukup menguras tenaga dan biaya, upaya pemeliharaan dengan melakukan pemupukan, pemangkasan dan penjarangan buah serta pengendalian serangan OPT.

Permasalahan non-teknis seperti sulitnya memperoleh tenaga kerja manusia dan kalaupun tersedia harus dibayar dengan upah yang tinggi. Kondisi infrastruktur jalan menuju lahan pertanaman jeruk siam relatif sempit dan kurang baik sehingga cukup menyulitkan petani dalam mengaksesnya. Masalah non-teknis lainnya adalah masalah klasik pada petani, yaitu kurangnya modal yang dimiliki, sehingga menyulitkan petani dalam memperluas pertanaman serta pemeliharaan jeruk siamnya.

KESIMPULAN

Pengembangan jeruk siam sebagai komoditas hortikultura unggulan di KalSel memiliki prospek yang sangat baik berdasarkan pada potensi lahan dan potensi produksi, prospek hilirisasi produk, prospek pasar dan prospek ekonomi yang dimilikinya.

Permasalahan yang dihadapi dalam pengembangannya berupa permasalahan yang bersifat teknis dan non-teknis. Permasalahan teknis seperti pembuatan tukungan atau surjan pada lahan persawahan, upaya pemeliharaan dengan melakukan pemupukan, pemangkasan dan penjarangan buah serta pengendalian serangan OPT yang cukup menguras tenaga dan biaya. Adapun permasalahan non-teknis seperti sulitnya memperoleh tenaga kerja manusia , kondisi infrastruktur jalan menuju lahan pertanaman relatif sempit dan kurang baik, serta kurangnya modal yang dimiliki, sehingga menyulitkan petani dalam memperluas pertanaman dan pemeliharaan jeruk siamnya.

DAFTAR PUSTAKA

Alman, R. 2006. Analisis Model Usahatani Padi-Jeruk Optimal di Lahan Pasang Surut Kawasan Pengembangan Agropolitan Kabupaten Batola. Tesis. Program Magister Ekonomi Pertanian ULM. Banjarbaru.

Arifin, Johar. 1996. Analisa Finansial Usahatani Jeruk Siam di Kecamatan Cerbon Kabupaten Batola. Skripsi. Program Sarjana FP ULM. Banjarbaru.

Bappeda Provinsi KalSel. 1999. Proyek Pengembangan KSP KalSel. Laporan Akhir Survei Identfikasi dan Pemilihan KSP KalSel. Kerjasama dengan Faperta ULM. Banjarbaru.

BPS KalSel. 2017. Kalimantan Selatan dalam Angka. BPS KalSel. Banjarmasin.

Dinas TPH Provinsi KalSel. 2018. Laporan Tahunan 2017. Banjarbaru.

Kiftiah, Siti Mariatul. 2005. Analisis Kelayakan Usaha Pertanaman Jeruk Siam pada Lahan Lebak di Desa Sungai Tuan Ilir Kecamatan Astambul Kabupaten Banjar. Skripsi. Program Sarjana FP ULM. Banjarbaru.

Listianingsih, S, H.Sutikno, Y.Rina. 2006. Pemasaran Jeruk Siam dalam Jeruk Siam di Lahan Rawa Pasang Surut Pengelolaan dan Pengembangannya. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Lahan Pertanian Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa. Banjarbaru.

Ningsih, DH. 2013. Analisis Finansial Usahatani Jeruk Siam di Kawasan Agropolitan Kecamatan Mandastana Kabupaten Batola. Skripsi. Program Sarjana FP ULM. Banjarbaru.

Qomariah, R, A.Hasbianto, S.Lesmayati, Z.H.Hasan. 2010. Kajian Pra Panen dan Pasca Panen Jeruk Siam untuk Ekspor dengan Daya Simpan > 2 Bulan dan Degreening untuk Meningkatkan Nilai Tambah >20%. Laporan Hasil Penelitian BPTP Kalimantan Selatan. BBP2TP. Balitbangtan.Banjarbaru.

Qomariah, R, A.Hasbianto, S.Lesmayati, Z.H.Hasan. 2016. Jeruk Siam Produk Unggulan di Lahan Rawa Pasang Surut Kalimantan Selatan *dalam* Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian. Banjarbaru, 20 Juli 2016.

Rosyadi, MF. 2013. Peranan Usahatani Jeruk Siam terhadap Pendapatan Petani di Desa Lok Gabang Kecamatan Astambul Kabupaten Banjar. Skripsi. Program Sarjana FP ULM. Banjarbaru.

Saderi, D.I, Y.Pribadi, A.Rafieq. 1998. Identifikasi Masalah Pengembangan Jeruk di Kecamatan Aluh-Aluh Kabupaten Banjar. Prosiding Lokakarya Strategi Pembangunan Pertanian Wilayah Kalimantan. Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian Klaimantan Selatan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian. Banjarbaru.

Sa'diah, H. 2001. Kelayakan Finansial Usaha Pertanaman Jeruk Siam di Desa Simpang Arja Kecamatan Rantau Badauh Kabupaten Batola. Skripsi. Program Sarjana FP ULM. Banjarbaru.

Sarwono, B. 1991. Jeruk dan Kerabatnya. Penebar Swadaya. Jakarta.

Jenis Gulma Rawa sebagai Pestisida Nabati terhadap Ulat Grayak (*Spodoptera Litura* F.)

Syaiful Asikin[1*] Izhar Khairullah[1]
Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa

ABSTRACT

Armyworm pest is a type of pest that is very difficult to control, because these pests quickly adapt to environmental conditions. This pest can attack several types of plants, especially vegetables. In general, in controlling these pests always rely on chemical pesticides. As a result of the use of chemical pesticides that are not wise, can have a negative impact on the environment and for users and pets. To overcome this problem, it is necessary to find an alternative environmentally friendly control by using plants as pesticides / plant-based insecticides. Weed plants in general are always interpreted to be negative because they can be a source of nutrient retention and can interfere with the photosynthesis process because of competition in getting sunlight. But on the other hand there are also weeds that can be used as botanical / vegetable insecticide ingredients. From the results of studies of types of weeds tegari, Tawar, Putat, peletekan and earrings as a plant insecticide in controlling armyworm caterpillar pests, with the percentage of larval mortality around 81.33%, 80.0%, 82.66%, 80.00% and 81.33%. Thus weed plants need to be preserved just for research materials for pesticides / insecticides in controlling armyworm pests.

Key words: Weed, botanical pesticides, armyworm

ABSTRAK

Hama ulat grayak merupakan jenis hama yang sangat sulit dikendalikan, karena hama ini cepat beradaptasi dengan keadaan lingkungan. Hama ini dapat menyerang beberapa jenis tanaman terutama jenis tanaman sayuran. Pada umumnya dalam mengendalikan hama ini selalu bertumpu dengan pestisida kimiawi. Akibat penggunaan pestisida kimiawi yang kurang bijak, dapat menyebabkan berdampak negatif bagi lingkungan dan bagi pengguna dan hewan peliharaan. Untuk mengatasi hal tersebut perlu dicari alternatif pengendalian yang ramah lingkungan yaitu dengan menggunakan tanaman sebagai pestisida/insektisida nabati. Tanaman gulma pada umumnya selalu diartikan bersifat negatif karena dapat menjadi sairangan dalam pengambilan hara dan dapat mengggangu proses fotosintesa karena persaingan dalam mendapatkan sinar matahari. Tetapi dilain pihak ada juga gulma yang dapat dijadikan bahan insektisida botani/nabati. Dari hasil penelitian jenis gulma tegari, tawar, putata, peletekan dan anting-anting sebagai insektisida nabati dalam mengendalikan hama ulat grayak, dengan persentase mortalitas larva sekitar 81,33%, 80,0%, 82,66%, 80,00% dan 81,33%. Dengan demikian tanaman gulma tersebut perlu dilestarikan sekadar untuk bahan penelitian pestisida/insektisida nabati dalam mengendalikan hama ulat grayak.

Kata kunci : Gulma, pestisida nabati, ulat grayak

PENDAHULUAN

Dalam mengendalikan hama dan penyakit tanaman sekarang ini masih bermitra dengan pestisida kimiawi dan apabila penggunaannya yang kurang bijaksana akan menyebabkan terjadinya seperti terbunuhnya musuh alami, terjadinya hama baru, terjadinya resistensi dan resurgensi, pencemaran lingkungan dan kesehatan manusia dan hewan peliharaan. Namun, harus diakui bahwa dampak negatif penggunaan pestisida Indonesia merupakan negara yang tidak bijaksana terhadap kesehatan dan lingkungan sudah banyak dipublikasi sehingga berbagai upaya untuk memimalkan dampak negatifnya perlu dilakukan. Penggunaan pestisida dengan bahan aktif yang sangat toksik dan sulit terdegradasi juga menimbulkan berbagai dampak negatif pada lingkungan, seperti hilangnya keragaman hayati, menurunnya populasi organisme berguna seperti musuh alami, dan pencemaran lingkungan (Isenring 2010). Munculnya OPT yang resisten terhadap pestisida sintetis sudah lama diketahui. Menurut Bellinger (1996), ada lebih dari 500 spesies serangga dan tungau, 270 spesies gulma, 150 patogen tanaman, dan beberapa spesies tikus yang tahan terhadap pestisida. Di antaranya, terdapat lebih dari 1.000 kombinasi serangga/insektisida yang tahan (multiple resistan) dan 17 spesies serangga yang tahan terhadap hampir sebagian besar kelompok insektisida. Dalam laporan, Matsumura *et al*. 2009, menyatakan bahwa resistensi wereng batang coklat terhadap insektisida imidakloprid dan tiametoksam umum terjadi di Asia Timur dan Indochina, kecuali Filipina, sedangkan wereng batang coklat yang tahan terhadap insektisida fipronil ditemukan di Asia dan Asia Tenggara.

Peran gulma di dalam ekosistem pertanian dapat dipandang sebagai organisme pengganggu tanaman, karena memiliki daya kompetisi yang tinggi, dapat tumbuh secara cepat, dan daya serap yang tinggi terhadap unsur-unsur yang tersedia di tanah (Ross dan Lembi, 1988). Namun tidak semua gulma menjadi musuh bagi petani. Interaksi antara gulma dan tanaman produksi menyebabkan berkurangnya hasil tanaman produksi. Sinyalemen ini berhubungan erat dengaan arah dan strategi pengelolaan gulma yang bertujuan untuk mengendalikannya seoptimal mungkin. Di sisi lain, penggunaan gulma secara langsung maupun tidak langsung, sangat bermanfaat untuk bahan baku pupuk, industri, obat-obatan, sayuran, biofilter, makanan ternak, makanan ikan, inang hama, dan alat penjernih limbah cair rumah tangga. Penggalian berbagai potensi gulma itu, telah banyak yang melaporkan (Everaats, 1981), dilakukan melalui pengetahuan kearifan lokal, inventarisasi, koleksi dan pelestarian plasma nuftahnya. Untuk pelestarian gulma yang bermanfaat masih ditemui banyak permasalahan, terutama mengenai budidaya gulma, karena pada saat ini gulma masih dikategorikan sebagai tumbuhan liar.

Habitat tumbuhan rawa memegang peranan penting untuk kestabilan ekosistem pertanian, karena didayagunakan petani di dalam budidaya pertanian berkelanjutan. Budidaya pertanian konvensional tidak dapat berdiri sendiri, tanpa bantuan manusia dan masukan energi dari luar (Oka, 1995). Daur ulang/daur hidup tumbuhan rawa yang berpotensi sebagai bahan organik merupakan sumber atau aset bagi petani, karena itu tumbuhan rawa selalu dipertahankan lestari. Adapun jenis gulma yang digunakan adalah gulma gulma tegari, babadotan, kirinyu, pletekan dan anting-anting. Penelitian ini menggunakan tanaman gulma sebagai pestisida nabati dalam mengendalikan hama ulat grayak (*Spodoptera litura*).

Penelitian bertujuan untuk mengetahui keefektivan jenis ekstrak gulma rawa sebagai insektisida dalam mengendalikan hama ulat grayak (*Spodoptera litura*).

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Hama Penyakit Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa pada musim tanam 2018 (Februari-Mei 2018). Bahan penelitian yang digunakan sebagai sumber senyawa sekunder tumbuhan yang berfungsi sebagai bahan aktif pestisida nabati adalah: Tanaman gulma tegari, Tawar, Putat, peletekan dan anting-anting.

Bahan dan Alat

Bahan penelitian yang digunakan sebagai sumber senyawa sekunder tumbuhan yang berfungsi sebagai bahan aktif pestisida nabati adalah: Tanaman gulma Tegari (*Dianella* sp), Tawar (*Costus spect*), Putat (*Barringtonia* sp), pletekan (*Ruellia tuberosa* L.) dan Anting-Anting (*Acalipha indica* Linn.)

Bahan-bahan lainnya yang digunakan adalah pelarut aseton 70%, Tween 40 atau 80, water bath, gelas kaca, alat pengaduk dan Serang uji yang dipergunakan adalah larva ulat grayak (*Spodoptera litura*).

Alat yang digunakan pisau, parang, kantongan, karung, ember, tikar dan water bat (untuk pemadatan), pelarut Aceton dan bahan pencampur Twen 40.

Rancangan Percobaan

Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap dengan 3 perlakuan eksktrak tumbuhan dan ditambah dengan 3 kontrol yaitu Kontrol tanpa pengendalian. Kontrol pestisida nabati dan Kontrol pestisida kimiawi diulang sebanyak 5 kali. Setiap perlakuan diujikan kepada 15 ekor larva instrar 2 atau 2 pada makanan (daun sawi segar) yang diberi masing-masing perlakuan. Pestisida nabati diformulasikan dengan melarutkan ekstrak padat. Mencampur ekstrak padat dengan Tween dilakukan pada plat kaca hingga merata kemudian dimasukkan air sedikit demi sedikit ke dalam gelas dan dicampur dengan air sebanyak 1000 ml untuk setiap 1,5 g ekstrak padat (Wiratno, 2011; waratno & Siswanto, 2012; Ariyadi, 2012; Bahi *et al*., 2014). Perlakuan dilaksanakan dengan cara mencelupkan selama 1-2 menit dan kemudian dikering anginkan. Setelah kering angin masukkan serangga uji tersebut. Pengamatan dilakukan terhadap kematian serangga uji pada 12, 24, 36, 48, 60 dan 72 jam setelah infestasi serangga, pengatan terhadap gejala keracunan, sifat racun, persentase larva menjadi pupa dan pupa menjadi imago.

Pengamatan terhadap gejala keracunan, mortalitas hama dilakukan pada setiap kali pengamatan dengan membandingkan jumlah hama yang mati dengan jumlah seluruh hama yang ada pada setiap perlakuan, dinyatakan dalam persen (%). Untuk menghitung presentase mortalitas larva digunakan rumus (Kudra, (1981); Leatemia dan Rumthe, (2011); sebagai berikut:

$$M = a/b \times 100\ \%$$

Keterangan:

M : Persentase mortalitas
a : Jumlah serangga/larva uji yang mati
b : Jumlah serangga/larva uji yang diinvestasi

Data yang diperoleh kemudian dilakukan analisis sidik ragam dan dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5 persen.

Pelaksanaan Penelitian

Pengambilan dan pengumpulan ulat krop kubis dan plutella dilapang atau pada tanaman sawi. Ulat grayak dikumpulkan dalam wadah (kotak plastik) sebagai tempat untuk menyimpannya, sebelum dibawa ke laboratorium. Setibanya di laboratorium ulat tersebut dipelihara selama dua hari dengan pemberian makan yang rutin sehingga ulat-ulat tersebut bisa beradaptasi dengan lingkungan laboratorium, sebagai tempat tinggalnya yang baru. Ulat-ulat tersebut diberi daun sawi (sebagai makanan) agar ulat tidak mati sebelum penelitian ini dilaksanakan. Adaupun perbakana larva sebagai berikut:

Benih sawi ditanam dalam pot ember berukuran 8 liter di rumah kasa sebanyak 20 pot/bak plastik. Tiap pot/bak plastik terdiri 2 - 5 tanaman sawi sehingga tersedia tanaman sebakan bahan makanan bagi ulat-ulat krop kubis dan plutella. Pada saat tanaman berumur 2 - 3 minggu tanaman disungkup dengan kurungan kasa untuk memelihara serangga dewasa jantan dan betina (masing-masing hama) agar meletakkan telurnya pada tanaman tersebut. Kelompok telur yang telah diletakkan oleh serangga betina pada tanaman sawi tersebut dibiarkan sampai menetas menjadi larva. Larva yang baru menetas tersebut dipelihara di laboratorium sampai tersedia instar larva 2 atau 3. Sumber makanan larva yang dipelihara di laboratorium tersebut adalah berasal dari pertanaman sawi yang telah disiapkan di lapangan pada lahan berukuran 10m x 10m.

Penyediaan ekstrak

Sebagai langkah awal dari serangkaian tahapan kegiatan tersebut adalah pembuatan Insektisida nabati yaitu dibuat dalam bentuk ekstrak padat (paste) dengan cara merendam bahan tumbuhan segar kedalam pelarut (aseton) dengan perbandingan setiap 1000 gram bahan tumbuhan direndam dengan 3 - 5 l pelarut. Setelah direndam selama 48 jam, kemudian disaring dan hasil saringan dievaporasi dengan vacum untuk menghasilkan residu. Hasil residu dimasukkan ke dalam cawan terbuka dan dipanaskan pada *waterbath* dengan suhu 40^{o}C-50^{o}C. Untuk membentuk ekstrak padat, pemanasan harus dilakukan selama kurang lebih 6-12 jam.

Sebelum aplikasi, terlebih dahulu ekstrak padat dicampur dengan minyak Tween 40 atau 80 dengan perbandingan 10 : 1 agar daya rekatnya pada tanaman lebih kuat dan penyebarannya merata pada permukaan tanaman. Mencampur ekstrak padat dengan Tween dilakukan pada plat kaca hingga merata kemudian dimasukkan air sedikit demi sedikit ke dalam gelas dan dicampur dengan air sebanyak 1000 ml untuk setiap 1,5 g ekstrak padat.

Uji Toksisitas

Konsentrasi yang digunakan pada masing-masing ekstrak tumbuhan adalah 1,5 gr/liter air. Sebanyak lima belas ekor larva instar II dimasukkan masing-masing ke dalam vial yang telah berisi pakan mengandung ekstrak gulma-gulma rawa dengan berbagai konsentrasi. Pengamatan jumlah larva yang mati dilakukan setiap 24 jam sekali. Nilai LD50 dapat ditentukan berdasarkan analisis probit. Nilai LD 50 ini akan digunakan untuk menentukan konsentrasi yang akan dipakai dalam uji anti makan dan pengukuran efisiensi pemanfaatan makanan serangga uji.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gejala keracunan dan Sifat racun

Pada pengamatan terhadap gejala keracunan, pada bermacam ekstrak tumbuhan gulma rawa, dan hampir semua ekstrak yang diuji menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata antar perlakuan terutama dengan perlakuan kontrol tanpa pengendalian. gulma tegari, tawar, putat, peletekan dan anting-anting.

Pada pengatan pertama, 12 jam setelah infestasi belum menunjukkan adanya tanda-tanda keracunan bagi serangga uji, karena serangga tersebut masih aktif jalan memutar-mutas untuk mencari pakan yang bebas

dari ekstrak tersebut. Sebab dilihat dari perlakuan kontrol aktifitas larva pada umumnya melakukan makan pakan dan keadaan larvanya sehat-sehat dan aktif. Pada penganatan selanjutnya yaitu 24 jam setelah infestasi, keadaan serangga hama dalam keadaan diam dan menggulung. Dari tanda-tanda tersebut serangga tersebut mulai terjadi reaksi keracunan yang bekerja pada perut. Pengamatan selanjutnya hampir semua larva pada perlakuan ekstrak gulma tersebut diam dan menggulung dan ada sebagian yang mulai mati. Menurut Utami *et al*., (2010), adapun gejala umum kematian larva, diawali dengan paralisis/kelumpuhan. Gejala keracunan demikian biasa dikenal sebagai efek *knock down.* Tubuh larva yang mati berwarna hijau kehitaman dan lama kelamaan menghitam dan lunak.

Menurut Shahabuddin dan Anshary. (2010), peningkatan persentase mortalitas larva karena semakin besarnya kadar bahan aktif yang bersifat toksik dalam ekstrak tersebut dan juga diduga karena kurangnya nutrisi yang dikomsumsi oleh larva akibat adanya senyawa antimakan dalam ekstrak yang diperlakukan. Hal ini sesuai dengan hasil penelitrian Mutiah et al., (2013), bahwa ekstrak tumbuhan selalu bereaksi agak lambat dibandingkan dengan insektisida kimiawi. Sedangkan pada 24 jam setelah infestasi semua perlakuan ekstrak menunjukkan perbedaan yang sangat nyata terutama dengan kontrol tanpa pengendalian, menurut Asikin (2014) hal ini menunjukkan bahwa perlakuan ekstrak tumbuhan gulma tegari, tawar, putat, peletekan dan anting-anting mempunyai nilai mortalitas tertinggi dibandingkan dengan perlakuan ekstrak tumbuhan lainnya. Karena pada umumnya ekstrak yang mempunyai daya racun juga diiringi oleh minyak atsiri yang cukup banyak yang dihasilkan oleh tumbuhan tersebut. Pada umumnya ekstrak tumbuhan mengandung zat antifeedant atau antimakan yang dikeluarkan oleh tanaman tersebut sehingga larva-larva uji tersebut tidak melakukan makan.

Narasimhan et al., 2005 aktif sebmelaporkanbahwa senyawa salanobutirolakton aktif sebagai antifeedant atau antimakan, sedangkan senyawa desasetilsalanobutirolakton aktif sebagai insektisida dan pertumbuhan regulasinya.

Dengan demikian ekstrak gulma rawa yang digunakan bersifat racun perut bagi serangga hama ulat grayak. Karena setelah larva makan dan melalui peruses dalam perutnya baru memperlihatkan serangga tersebut mulai mengalami gejala keracunan.

Mortalitas

Pada pengan pertama yaitub 12 jam setelah infestasi, pada umumnya serangga uji masih bergerak bebas dan aktif mencari makanan yang bebas dari ekstrak tersebut.

Pada pengamatan selanjutnya yaitu 24 dan 36 jam setelah infestasi, serangga atau larva uji sudah mulai menunjukkan adanya keracunan yang ditandai dengan tingkah laku dari larva tersebut yang sudah mulai melemah dan menggulung tidak aktif lagi (Tabel 1).

Tabel 1. Tanaman yang diujikan pada hama ulat grayak pada musim tanam 2018.

No.	Jenis Tumbuhan Gulma	Pengamatan (%)					
		12	24	36	48	60	72
1.	Tegari	0	40,00b	78,66b	77,33b	81,33a	81,33a
2.	Tawar	0	38,66b	73,33b	73,33b	80,00a	80,00a
3.	Putat	0	40,00b	77,33b	77,33b	82,66a	82,66a
4.	Anting-Anting	0	37,33b	73,33b	73,33b	80,00a	80,00a
5.	Pletekan	0	40,00b	38,66b	77,33b	81,33a	81,33a
5.	Kontrol (Pes.kimia)	100	100a	100,00a	100a	100b	100a
6.	Mimba (Pes botani)	0	38,00c	68,00c	73,33b	77,33c	73,33b
7.	Tanpa pengendalian	0	0	0	0	0	0

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%.

Pengamatan selanjutnya yaitu pada 48, 60 dan 72 jam setelah infestasi, bahwa hampir seluruh ekstrak gulma rawa menunjukkan persentase kematian atau mortalitas larva rata-rata mencapai 80-82%. Hal ini disebabkan oleh kandungan bahan aktif dari tumbuhan gulma tersebut. Tumbuhan gulma Putat dan tawarn mengandung zat aktif dan volatel-volatel lainnya yang dapat mempengaruhi hama ulat grayak.

Murfon dan Norton 1984 *dalam* Budiarto, 2000, bahwa suatu senyawa dikatakan efektif bila mampu mematikan 80% hewan uji. Batas–batas ambang bawah dan ambang atas dapat ditentukan berdasarkan hasil yang terlihat pada Tabel 1 yaitu pada konsentarsi 0,5% dan 4%. Ambang bawah yang digunakan pada konsentrasi 0,5% karena tingkat mortalitasnya 65% hewan uji bila dibanding dengan konsentrasi 1% tidak menunjukan perbedaan yang signifikan (Hadi, 2008). Sifat toksik ini kemungkinan disebabkan oleh senyawa

bioaktif yang terkandung dalam ekstrak daun kirinyu seperti, terpenoid, tanin, saponin dan sesquiterpene. Senyawa–senyawa fenol, triterpenoid, alkaloid dan steroid yang terdapat pada tumbuhan merupakan bahan aktif sebagai pengendali hama. Senyawa ini menyebabkan adanya aktifitas biologi yang khas seperti toksik menghambat makan, antiparasit, dan pestisida (Harborne, 1987). Terdapatnya senyawa toksik dalam ekstrak daun kiriyuh akan memberikan respon dengan cara menurunkan laju konsumsi dan efisiensi pencernaan serta metabolismenya. Pengaruhnya terlihat pada lamanya mortalitas.

Sifat toksik ini kemungkinan disebabkan oleh senyawa bioaktif yang terkandung dalam ekstrak daun kirinyu seperti, terpenoid, tanin, saponin dan sesquiterpene. Senyawa–senyawa fenol, triterpenoid, alkaloid dan steroid yang terdapat pada tumbuhan merupakan bahan aktif sebagai pengendali hama. Senyawa ini menyebabkan adanya aktifitas biologi yang khas seperti toksik menghambat makan, antiparasit, dan pestisida (Harborne, 1987). Terdapatnya senyawa toksik dalam ekstrak daun kiriyuh akan memberikan respon dengan cara menurunkan laju konsumsi dan efisiensi pencernaan serta metabolismenya.

Secara fisiologi, senyawa bioaktif yang terkandung didalam ekstrak dapat merusak sistem syaraf serangga uji. Senyawa bioaktif yang mampu merusak sistem syaraf pada rayap adalah senyawa sisquiterpen. Secara fisiologi, senyawa bioaktif yang terkandung didalam ekstrak dapat merusak sistem syaraf serangga uji. Senyawa bioaktif yang mampu merusak sistem syaraf pada rayap adalah senyawa sisquiterpen. Menurut Harto (1998) masuknya senyawa sisquiterpen diketahui dapat menghambat bekerjanya enzim asetilkolinesterase sehingga menyebabkan mortalitas pada rayap. Seperti dijelaskan pada Untung (1996 *dalam* Titisari, 2000), bahwa dalam sistem syaraf serangga antara sel syaraf dan sel otot terdapat synaps. Asetilkolin yang dibentuk oleh sistem syaraf berfungsi pusat untuk menghantarkan impuls dari sel syaraf ke sel otot. Setelah implus dihantarkan, proses dihentikan oleh enzim asetilkolinesterase yang memecah asetilkolin menjadi asetil ko-A dan lin. Terhambatnya kerja dari enzim asetilkolinesterase sehingga terjadi penumpukan setilkolin yang akan menyebabkan terjadinya kekacauan pada sistem penghantar impuls ke otot yang dapat berakibat otot kejang, terjadi kelumpuhan dan berakhir ke kematian. Ekstrak tumbuhan putat, umbuhan yang mempunyai potensi sebagai insektisida alami adalah tumbuhan putat.

Menurut Hopkins dan Hiiner (2004) *dalam* Yunita et al., (2009) tanin menekan konsumsi makan, tingkat pertumbuhan dan kemampuan bertahan. Seskuiterpenoid merupakan senyawa bioaktif yang mampu merusak sistem syaraf pada serangga. Masuknya senyawa tersebut diketahui dapat menghambat bekerjanya enzim asetilkolinesterase sehingga menyebabkan mortalitas pada rayap (Hadi, 2008). Hal tersebut mengakibatkan otot kejang, terjadi kelumpuhan dan berakhir dengan kematian. Kemungkinan seskuiterpenoid yang terkandung dalam ekstrak etanol daun kirinyuh juga dapat menyebabkan mortalitas pada wereng coklat. Alkaloid jenis PAs (Pyrolizidine Alkaloids) yang terkandung dalam tumbuhan kirinyuh bersifat toksik, sebagai penghambat makan dan insektisidal bagi serangga. Menurut Cahyadi (2009) senyawa alkaloid dan flavonoid dapat bertindak sebagai stomach poisoning atau racun perut. Oleh karena itu, bila senyawa alkaloid dan flavonoid tersebut masuk ke dalam tubuh larva maka alat pencernaannya akan terganggu.

Gulma tawar juga memiliki kemampuan sebagai insektisida nabati (racun serangga), karena dalam babadotan terkandung senyawa penting atau senyawa metabolit yang bersifat sebagai insektisida seperti alkaloid, flavonoid, kumarin, saponin, polifenol, dan minyak atsiri (Kardinan, 2001).

Scott *et al*,.(2004) melaporkan penurunan residu senyawa dapat disebabkan sinar mata hari. Lebih lanjut, melaporkan bahwa senyawa tefrosin dan deguelin dapat didegradasi oleh cahaya matahari.

Prijono (1999) mengemukakan bahwa beberapa kekurangan insektisida botani antara lain persistensinya yang rendah, sehingga pada tingkat populasi hama yang tinggi untuk mencapai keefektifan pengendalian yang maksimum diperlukan aplikasi yang berulang-ulang.

Tumbuhan gulma Anting-Anting mengandung senyawa kimia/fitokimia tumbuhan anting-anting yang menunjukkan adanya golongan senyawa flavonoid, triterpenoid, steroid, dan saponin (Halimah, 2010). Kandungan senyawa kimia dari tanaman anting-anting berupa senyawa turunan saponin, triterpenoid, steroid,flavonoid, dan senyawa lainnya menjadikan tanaman ini berpotensi sebagai tumbuhan afrodisiak (Halimah, 2010).

Gulma Anting-anting (*Acalypha indica* L.) merupakan gulma yang sangat umum ditemukan tumbuh liar di pinggir jalan, lapangan rumput maupun di lereng gunung (Kawatu *et al.*, 2013). Secara fitokimia tanaman ini telah dilaporkan mengandung alkaloid.Flavonoid, khususnya kaempferol mauritianin glycoside, clitorin,dan nicotiflorin biorobin, naringin, quercitrin, hesperitin diisolasi dari bunga dan daun. Kandungan lainnya yaitu alkaloid, catachol,flavonoid, senyawa fenol, saponin dan steroid (Masih *et al.*, 2011).

Gulma pletekan salah satu jenis gulma yang banyak tumbuh dan ditemukan di Indonesia. Kirsimaritin, kirsimarin, kirsiliol 4'-glukosida, sorbifolin dan pedalitin (Lin, 2006 *dalam* Roskiana, 2012). Salah satu golongan yang dimiliki oleh tanaman pletekan adalah senyawa fenol, senyawa fenoldapat menurunkan aktivitas enzim nxantin oksidase dan dapat meredam radikal bebas. Flavonoid yaitu Gulma pletekan mengandung

senyawa aktif hexadecanamide, 9-Octadecenamide, (Z)-, Octadecenamide dan 1,2 Benzenedicarboxylic acid (Nopiari et al., 2016).

Tumbuhan tegari mempunyai daun yang keras, membujur dan membentuk pedang dengan panjang berkisar 30 cm. Bunga berwarna outih dengan ukuran tidak beraturan, terletak pada satu tangkai bunga yang bergerombol. Buah muda berwarna hijau dan jika tua berwarna biru metalik sampai ungu. Akar tanaman Tegari ternyata banyak mengandung racun. Racun ini dapat digunakan untuk mengendalikan tikus sehingga populasinya terkendali sehingga tidak merusak pertanaman. Bagian tanaman yang dipakai sebagai bahan rodentisida adalah dari bagian akarnya. Akar Tegari mengandung senyawa plumbagin yang merupakan hidrolisis dan oksidasi. Plumbagin adalah derivat senyawa quinone yang digunakan sebagai obat dan racun ,seperti Chimaphilin , Plumbagin dan Eleutherin.

Persentase larva menjadi pupa dan imago

Pada pengamatan terhadap larva menjadi pupa dan imago masing-masing pada ekstrak tegari kematian larva antra 80-82%. Larva menjadi pupa dan imago pada ekstrak terari yaitu jumlah larva 75 ekor dan mati 61 ekor yang menjadi pupa sekitar 14 ekor. Dari 14 ekor tersebut yang bentuknya kecil 7 ekor dan yang agak besar 7 ekor. Dan yang menjadi imago 13 ekor dan yang tidak sempurna arau kecil sekitar 5 bekor dan yang sempurna sekitar 9 ekor dan tidak jadi imago 1 ekor. Untuk ekstrak babadotan dan ektrak Anting-Anting jumlah larva yang mati sekitar 60 ekor dan pupa dan imago. Jumlah imago sempurna 10 ekor dan tidak sempurna 5 ekor.
Ekstrak kirinyuh/krinyu, larva mati 62 ekor dan yang jadi pupa 13 ekor. Dari 13 pupa tersebut, yang menjadi imago 7 ekor tidak sempurna atau kecil, dan yang besar atau yang sempurna 6 ekor. Dari hasil pengatan terhadap imago dewasa sempurnya tersebut pada umumnya serangganya mandul atau tidak menghasilkan telur.

KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa tumbuhan gulma tegari, tawar, putat dan anting-anting dapat digunakan sebagai bahan pestisida nabati untuk mengendalikan hama ulat grayak yang ramah lingkungan dengan mortalitas berkisar antara 80-82%. Dengan demikian gulma-gulma tersebut perlu dikonservasi agar tanaman gulma tersebut tetap lestari sebatas sebagai pestisida botani/nabati.

DAFTAR PUSTAKA

Adiyoga, W., & Soetiarso, T.A. 1999. Strategi Petani dalam Pengelolaan Resiko pada Usaha Tani Cabai Merah. J. Hort. 8 (41).Jakarta.

Adegbite A.A and Adesiyan S.O, 2005. Root Extracts of Plants to Control Root-Knot Nematode on Edible Soybean.Obafemi Awolowo University. Nigeria. World Journal of Agricultural Sciences 1 (1): 18-21, 2005. ISSN 1817-3047.

Arijadi.T . 2012. Isolasi dan Uji Bioassay Bakteri Kotoran Cicak yang Berpotensi Sebagai Pengendali Larva Aedes sp. Jurnal Unimus tahun 2012. Hal. 91-96.

Asikin . S & M. Thamrin. 2010. Tumbuhan Rawa Asal Kalimantan Selatan dan Tengah yang berpotensi Sebagai Insektisida Nabati. *Dalam* Sutiman,. B.S.; A.Molyono. , E. Budi.M., Cahyo.C., F. Rosi., T. Kustono. A., E. Setyawati., Novi. A., A. Aziz., M. Jamhuri., Y. Eka Putrie dan Luluk. M. Prosiding Seminar Nasional Green Technologi. Fak.Sain dan Teknologi Univ. Islam Negeri (UIN) Malang, 20 Nov. 2010.

Asikin S. 2012. Uji Efikasi Ekstrak Tumbuhan Rawa untuk Mengendalikan Hama Ulat Grayak Skala Laboratorium. Dalam Hakimah,H., Nuri Dewi,Y., Emy. R., Suprijanto,M., A. Kurnain., A. Sulaiman., Salamiah., N. Aidawati., Luthfi dan R. Wardah. Jurnal Agroscientiae 19 (3), 2012. Fakultas Pertanian. Universitas Lambung Mangkurat. Hal. 178 – 183.

Askari Kuruseng, M. Vandalisna & Aburaera. 2009. Evaluasi Penyuluhan Terhadap Aplikasi Pestisida Nabati Daun Sirsak Sebagai Pengendali Ulat Tritip Pada Tanaman Sawi. Jurnal Agrisistem5 (1), 2009. Hal. 1-10.

Bellinger, R.G. 1996. Pest Resistance to Pesticides. Department of Entomology, Clemson University. ipm.ncsu.edu/safety/factsheets/resistan.pdf.

Basuki, R.S. 2009. Pengetahuan petani dan keefektifan penggunaan insektisida oleh petani dalam pengendalian ulat Spodoptera exigua Hubn pada tanaman bawang merah di Brebes dan Cirebon. Jurnal Hortikultura 19(4): 459−474.

Correll, D.S., B.G.Schubert, H.S. Gentry and W.D. Hawley. 1955. The search for plant precursors of cortisone. Economic Botany 52: 307-375.

Cooper, J. and H. Dobson. 2007. The benefits of pesticides to mankind and the environment. Crop Prot. 26: 1337–1348

Cahyadi R. 2009. Uji Toksisitas Akut Ekstrak Etanol Buah Pare (MomordicacharantiaL.) Terhadap Larva Artemiasalina Leach Dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test (BST).Skripsi. Semarang: UniversitasDiponegoro.

Dahuri, R., 2003. Keanekaragaman Hayati Laut. Aset Pembangunan Berkelanjutan Indonesia,Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama.

Ditjen Prasarana dan Sarana Pertanian. 2012. Bahan aktif yang dilarang untuk semua bidang penggunaan pestisida. Pedoman Teknis Kajian Pestisida Terdaftar dan Beredar TA 2012. Direktorat Jenderal Prasarana dan Sarana Pertanian, Jakarta. 23 hlm.

Everaats, A.P. 1981. Weeds of vegetables in the highlands of Java. Horticultural Research Institute. Jakarta.

Halimah N. 2010. Uji Fitokimia dan Uji Toksisitas Ekstrak Tanaman Anting-Anting (Acalypha indica L.) Terhadap Larva Udang (Artemia salina Leach). Skripsi . Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Malang.

Harahap, N. 2010. Penilaian Ekonomi Ekosistem Hutan Mangrove dan Aplikasinya dalam Perencanaan Wilayah Pesisir. Graha Ilmu, Yogyakarta.

Harwoko dan Esti Dyah Utami. 2010. Aktivitas Sitotoksin Fraksi n-Heksan: Kloroform dari Ekstrak Metanol Kulit Batang Mangrove (Rhizopora mucronata) pada Sel Kqnker Myeloma. Majalah Obat Tradisional, 15(2), 51 – 55, 2010.

Irwanto. 2006. Keanekaragaman Fauna Pada Habitat Mangrove, Yogyakarta

Isenring, R. 2010. Pesticides and the loss of biodiversity. How intensive pesticide use affects wildlife population and species diversity. Pesticide Action Network, Europe. 26 pp. Development House 56−64 Leonard Street, London EC2A 4LT. www.pan-europe.info.

Kundra1981. Dinamika Populasi. Institut Pertanian Bogor.

Kawatu C, Bodhi W, dan Mongi J. 2013. Uji Efek Ekstrak Etanol Daun Anting-anting (Acalypha indica L.) Terhadap Kadar Gula Darah Tikus Putih Jantan Galur Wistar (Rattus novergicus). PHARMACON.2 (1) : 81-85.

Laba, I.W. 2010. Analisis empiris penggunaan insektisida menuju pertanian berkelanjutan. Pengembangan Inovasi Pertanian 3(2):120−137

Mutiah S, L. Lubis & Y Pangestiningsih. 2013. Uji Efektivitas Beberapa Insektisida Nabati Untuk Mengendalikan Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.) (Lepidoptera : Noctuidae) DI Laboratorium. JurnalOnline Agroekoteknologi 1(3), Juni 2013. Hal. 560-569.

Masih M, Banerjee T, Banerjee B, and Pal A.2011. Antidiabetic Activity of Acalypha indica Linn. on Normal and Alloxan Induced Diabetic Rats. International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Science.3 (3) : 51-54.

Matsumura, M.H. Takeuchi, M. Satoh, S. Sanada-Morimura, A. Otuka, T. Watanabe, and D.V. Thanh. 2009. Current status of insecticide resistance in rice planthoppers in Asia. pp. 233−244. In K.L. Heong and B. Hardy (Eds.). Planthoppers: new threats to the sustainability of intensive rice production systems in Asia. International Rice Research Institute, Los Baños, Philippines.

Noor, Y.R., Khazali, M., Suryadiputra, I.N.N., 2006. Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia. PHKA/WI-IP, Bogor.

Nopiari, I.A, Ni Putu. Adriani dan Ngurah Intan Wiratmini. 2016. Identifikasi Senyawa Daun Pletekan (Ruellia tuberosa L.) Using GC-MS. Jurnal Simbiosis IV(2). Hal. 55-57.

Oka, I.N. 1995. Pengendalian hama terpadu dan implementasinya di Indonesia. Gajah Mada University Press. 225 hal.

Prijono D. 1999. Prospek dan strategi pemanfaatan insektisida alami dalam PHT. Dalam: Nugroho BW, Dadang, Prijono D, penyunting. Bahan Pelatihan Pengembangan dan Pemanfaatan Insektisida Alami; Bogor, 9-13 Agustus 1999. Bogor : Pusat Kajian Pengendalian Hama Terpadu Institut Pertanian Bogor. hal 1-7

Purnobasuki, H. 2005. Tinjauan Perspektif Hutan Mangrove. Penerbit Airlangga University Press. Surabaya.

Ross, M.A. dan C.A. Lembi. 1985. Applied Weed Science. Burgess Publ. Co. Minneapolis.

Roskiana. A.A. 2012. Isolasi dan Elusidasi Struktur Antioksidan dan Penghambat Enzim Xantin Oksidasi Ekstrak Daun Pletekan (Ruellia tuberosa L.). *Tesis*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Program Studi Magester Ilmu Kefarmasian. Universitas Indonesia.

Scott, C. A., Faruqui, N. I. and Raschid-Sally, L. (2004). Wastewater Use in Irrigated Agriculture: Confronting the Livelihoods and Environmental Realities, CABI Publishing, Wallingford, UK, p193

Utami S. 2011. *Bioaktivitas Insektisida Nabati Bintaro (Cerbera odollam* Gaertn.*)Sebagai Pengendali Hama Pteroma plagiophleps Hampson Dan Spodoptera litura.*Tesis. Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor.

Wiratno dan Siswanto.2012. Bioassay pestisida nabati berbasis tanaman jarak pagar dan cengkeh terhadap Nilaparvata lugensStal. Prosiding Seminar Minyak Atsiri, Solok.

Wiratno.2011. Efektifitas pestisida nabati berbasis minyak jarak pagar, cengkeh, dan seraiwangi terhadap mortalitas Nilaparvata lugens Stal. Prosiding Seminar Nasional Pestisida Nabati IV, Solok,251-260.

Pemanfaatan Kompos terhadap Sifat Kimia Lahan Sawah yang Tercemar Air Asam Tambang Batubara

Bambang Fredrickus
Jurusan Agronomi Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat
Jl. Jend. A. Yani Km. 36 Banjarbaru Kalimantan Selatan, Kode Pos 70714

ABSTRAK

Penelitian ini dilaksanakan pada lahan sawah yang tercemar air asam tambang batu dari bulan Februari – Mei 2017 pada daerah kawasan tambang batubara PT. Binuang Bara Muda (BBM) di Desa Sabah Kecamatan Tapin Selatan Kabupaten Tapin, Provinsi Kalimantan Selatan. Percobaan menggunakan Faktor dalam pola Rancangan Acak Lengkap dengan tiga ulangan. Faktor pertama adalah Kompos yang terdiri atas empat taraf , 0, 5 t ha^{-1}, 10 t ha^{-1} and 15 t ha^{-1} yang dialokasikan pada petak satuan percobaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan respons sifat kimia tanah yang diberikan kompos pada lahan sawah yang terkena dampak pencemaran air asam tambang batubara. Hasil penelitian menunjukkan : (1) Pencemaran air asam tambang menurunkan pH tanah 27,4 %, meningkatkan Fe-terlarut 51,6 %, menurunkan P-tersedia 30,1 %. Pemberian kompos hingga 15 t ha^{-1} tidak mempengaruhi pH dan unsur N dalam tanah. Peningkatan pH hanya sebesar 5,86 % dibandingkan dengan tanpa kompos. (2) Semakin besar takaran kompos diberikan, maka kandungan C-organik, P dan K akan meningkat pula, sebaliknya terhadap Fe- terlarut akan menurun.

Kata Kunci: Air asam Tambang, Kompos, sifat kimia tanah

PENDAHULUAN

Dampak negatif yang ditimbulkan aktivitas pertambangan adalah limbah cair tambang batubara. Limbah tambang berupa air buangan tambang hasil dari proses pencucian berupa air asam tambang batubara (*Acid Mine Drainage atau Acid Rock Drainage*) mengalir keluar daerah pertambangan mencemari perairan (sungai) dan aliran permukaan (run-off) yang mengalir ke areal persawahan masyarakat di sekitar tambang.

Air asam tambang batubara merupakan cairan yang terbentuk akibat oksidasi mineral-mineral sulfida, terutama pirit (FeS_2) yang menghasilkan asam sulfat. Proses ini mempengaruhi pH dan logam berat di dalam tanah, permukaan air dan sungai (Horan, 1999; Sexstone *et al*., 1999; Skousen *et al*., 1999). Pencemaran air asam tambang batubara menyebabkan larutnya mineral-mineral lain dan melepaskan kation-kation seperti Fe, Mn, Al, Cu, Zn, Cd, Ni, dan Hg (Widdowson, 1990). Terjadinya penurunan pH tanah (sangat masam) mengakibatkan ketersediaan dan keseimbangan unsur hara terganggu dan tidak tersedia, kelarutan logam berat (Fe, Al, dan Mn) menyebabkan tanaman tidak dapat tumbuh dengan baik pada lahan sawah yang berada di sekitar penambangan batubara.

Dilaporkan oleh petani setempat, sebelum lahan tambang batubara dibuka produktivitas padi berkisar antara 3,5 t ha^{-1} sampai dengan 4,0 t ha^{-1}. Setelah adanya aktivitas pertambangan terjadi penurunan dan produksi gabah basah rata-rata berkisar antara 0,50 t ha^{-1} – 0,85 t ha^{-1} yang terus menurun dan akhirnya lahan tidak produktif dan tidak dapat ditanami.

Untuk mengatasi hal tersebut salah satu usaha yang dilakukan ialah memanfaatkan bahan organik kompos sebagai bahan ameliorant untuk perbaikan sifat kimia tanah. Kompos merupakan sumber yang kaya akan organisme tanah aktif, bahan organik, dan hara yang meningkatkan ketahanan tanah. Pemberian kompos sebagai bahan organik melalui proses dekomposisi akan menghasilkan banyak asam organik yang mengandung derivat-derivat asam fenolat dan asam karboksilat (Tan, 1982; dan Stevenson, 1982). Di dalam tanah, kompos yang diberikan akan terdekomposisi menjadi asam humat dan asam fulvat yang kedua-duanya mengandung asam fenolat dan asam karboksilat. Asam-asam tersebut dapat berinteraksi dengan oksida dan atau hidroksida Al, baik secara dijerap maupun dikelat (Schnitzer, 1986). Asam fenolat dan asam karboksilat mempunyai gugus fungsional yang mengandung oksigen merupakan tapak reaktif dalam mengikat logam, termasuk Al dan Fe. Proses pengikatan Al-dd dan Fe oleh asam-asam organik dapat terjadi karena asam-asam tersebut mempunyai gugus fungsional yang mengandung oksigen seperti -C= , -OH, dan -COOH (Stevenson, 1982). Dengan demikian, aktivitas ion Al dan Fe yang bersifat racun bagi tanaman menjadi berkurang.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan respons sifat kimia tanah yang diberikan kompos pada lahan sawah yang terkena dampak pencemaran air asam tambang batubara.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dillaksanakan dari bulan Februari – Mei 2017 pada daerah kawasan tambang batubara PT. Binuang Bara Muda (BBM) di Desa Sabah Kecamatan Tapin Selatan Kabupaten Tapin, Provinsi Kalimantan Selatan. Bahan percobaan yang digunakan adalah kompos. Pengolahan tanah dilakukan dua kali yang kemudian dibuat satuan percobaan masing-masing berukuran 2 m x 3 m. Metode percobaan dirancang berdasarkan percobaan factor tunggal dengan rancangan lingkungan rancangan Acak Kelompok berulangan tiga. Faktor Kompos terdiri atas takaran kompos yang terdiri atas 4 taraf : tanpa kompos (0 t ha^{-1}) sebagai kontrol, 5 t ha^{-1}, 10 t ha^{-1}, dan 15 t ha^{-1}. Pengamatan terhadap sifat kimia tanah : pH, C-Organik, Fe-terlarut, N, P, dan K.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemberian kompos menunjukkan pengaruh nyata terhadap C-Organik, Fe-terlarut, P, dan K, kecuali pH dan unsur N. Rata-rata pengaruh kompos terhadap kandungan pH, C-Organik, Fe^{+2} , N (%), P, dan K dalam tanah yang tercemar air asam tambang batubara dapat dilihat pada Tabel 1.

Pada tabel 1 tersebut dapat dilihat perbandingan sifat kimia tanah pada lahan yang tidak tercemar yang ada di sekitar areal pertambangan dengan yang tercemar air asam tambang batubara, maka pencemaran air asam tambang akan menurunkan pH lahan sawah dari 4,93 menjadi 3,87 (menurun 27,4 %), meningkatkan Fe-terlarut dari 75,91 ppm menjadi 115,08 ppm (meningkat 51,6 %), C-organik meningkat dari 1,35 % menjadi 2,013 % (meningkat 49,1 %), P-tersedia menurun dari 2,77 ppm menjadi 2,013 ppm (menurun 30,1 %), sedangkan N dan K perubahannya relatif sangat kecil.

Tidak berpengaruhnya kompos terhadap pH tanah disebabkan pirit yang terpapar pada areal persawahan sudah mengalami oksidasi. Menurut Dent (1986) pada proses oksidasi pirit akan melepaskan asam-asam sulfat yang menyebabkan pH tanah turun menjadi < 4. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian kompos dengan takaran 15 t ha^{-1} ternyata tidak nyata untuk meningkatkan pH tanah, yaitu rata-rata pH 4,09. Pemberian kompos sebesar 15 t ha^{-1} hanya mampu meningkatkan pH tanah sebesar 5,86 % dibandingkan dengan tanpa kompos. Hasil ini sejalan dengan penelitian Margarettha (2010) yang melaporkan bahwa pemberian pupuk hayati Mikoriza pada lahan bekas tambang batubara tidak berpengaruh nyata terhadap pH tanah.

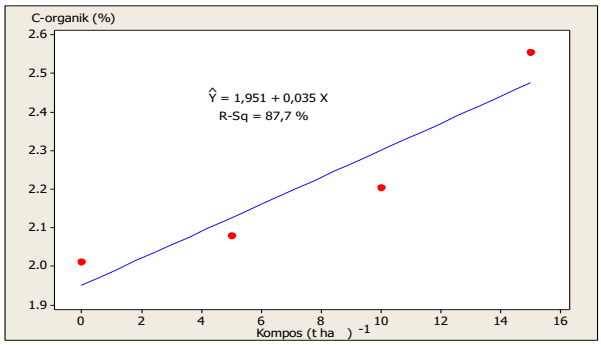
Tabel 1 . Rata-rata pengaruh mandiri kompos terhadap pH, C-Organik, Fe^{+2} , N (%), P, dan K dalam tanah yang tercemar air asam tambang batubara

Kompos (K) (t ha^{-1})	pH (H_2O)	C-Organik (%)	Fe-terlarut (ppm)	N (%)	P (ppm)	K (mg/100 g)
ko = 0	3,87	2,013 a	115,08 b	0,105	2,129 a	4,430 a
k1 = 5	3,90	2,080 ab	106,32 b	0,105	2,809 a	4,701 a
k2 = 10	3,92	2,205 b	95,26 ab	0,098	3,366 a	5,107 a
k3 = 15	4,09	2,555 c	83,48 a	0,107	6,549 b	5,943 b
Rata-rata	3,94	2,213	100,04	0,104	3,713	5,045

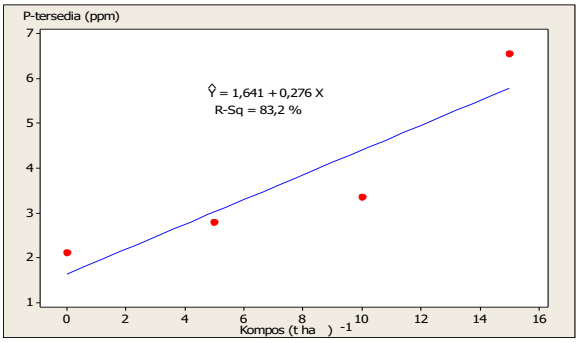
Keterangan : Rata-rata yang mempunyai tanda superskrip sama dalam tiap kolom menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf $\alpha = 0,05$

Kandungan C-organik tanah meningkat setelah pemberian kompos. Pemberian kompos akan meningkatkan C-organik tanah dibandingkan tanpa diberi kompos. kandungan P-tersedia dan K pengaruh kompos memperlihatkan perbedaan pada pemberian 15 t ha^{-1}. Semakin tinggi kompos diberikan maka kandungan C –organik, P-tersedia dan K akan meningkat (Gambar 1, 2, 3). Hal ini menunjukkan pemberian bahan organik kompos memberikan pengaruh

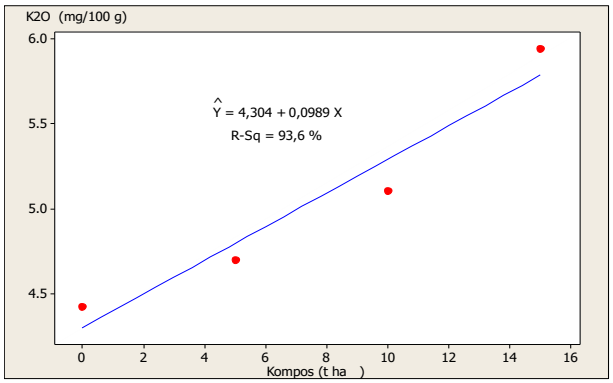
terhadap C-organik, P-Bray, dan K, dan Fe-terlarut. Menurut Hakim *et al*. (1986), karbon merupakan unsur yang paling besar dalam bahan organik, yaitu sekitar 44 %, sehingga pemberian bahan organik di dalam tanah dapat meningkatkan karbon di dalam tanah. Karbon didalam tanah ini akan memperbaiki sifat tanah menjadi lebih baik secara fisik, kimia dan Biologi.Terhadap Fe-terlarut, pemberian kompos 10 t ha^{-1} tidak berbeda dengan 15 t ha^{-1} dan Fe-terlarut lebih rendah dibandingkan dengan 5 t ha^{-1} dan tanpa kompos (0 t ha^{-1}). Semakn ditingkatkan takaran kompos, maka Fe-terlarut akan menurun (Gambar 4). Hasi-hasill penelitian yang telah dilaporkan oleh para peneliti menunjukkan kadar Fe dalam larutan tanah yang menyebabkan keracunan Fe pada tanaman padi sangat beragam. Menurut Tadano dan Yoshida (1978) pada konsentrasi Fe 100 ppm dengan pH 3,7 dan Fe 300 ppm dengan pH 5,0 dapat meracun bagi tanaman. Seperti telah dikemukakan sebelumnya konsentrasi besi (Fe^{+2}) dalam tanah tanpa diberikan kompos menunjukkan kandungan Fe^{+2} terlarut sebesar 115,08 ppm dengan pH 3,87. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi lahan tanpa pemberian bahan organik kompos sudah masuk kriteria yang dapat meracun tanaman.



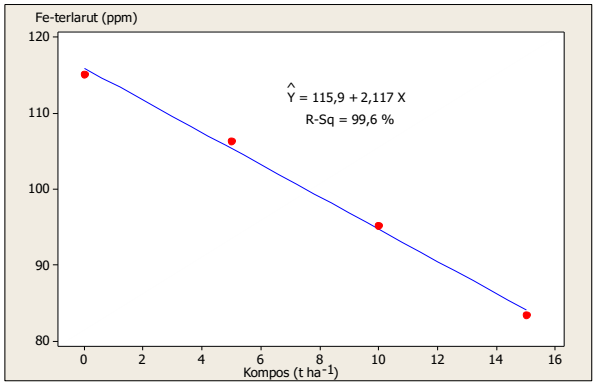
Gambar 1. Pengaruh kompos terhadap C- Organik



Gambar 2. Pengaruh kompos terhadap P-tersedia



Gambar 3. Pengaruh kompos terhadap K2O



Gambar 4. Pengaruh kompos terhadap Fe-terlarut

Menurut Setijono (1996) hasil dekomposisi bahan organik dalam perbaikan kesuburan tanah menghasilkan asam-asam organik hasil ionisasi asam-asam organik yang akan menghasilkan muatan negatif baru berkemampuan untuk mengkhelat berbagai unsur logam seperti aluminium (Al), besi (Fe), seng (Zn), tembaga (Cu), cobalt (Co), timah (Pb), dan air raksa (Hg). Proses khelasi logam tersebut dapat mengurangi keracunan unsur-unsur tersebut, mengurangi daya fiksasi fosfat (P) oleh Al meningkatkan ketersediaan P dalam tanah akibat menurunnya daya jerap Al terhadap anion fosfat, meningkatkan KTK tanah. Menurut Stevenson (1994) Sekitar 20 % - 70 % kapasitas pertukaran pada umumnya bersumber pada koloid humus, sehingga terdapat korelasi antara KTK dengan bahan organik.

KESIMPULAN

1. Pencemaran air asam tambang menurunkan pH tanah 27,4 % (dari pH 4,93 menjadi 3,87), meningkatkan Fe-terlarut 51,6 % (dari 75,91 ppm menjadi 115,08 ppm), menurunkan P-tersedia 30,1 % (dari 2,77 ppm menjadi 2,013 ppm).
2. Pemberian kompos hingga 15 t ha^{-1} tidak mempengaruhi pH dan unsur N dalam tanah. Peningkatan pH hanya sebesar 5,86 % dibandingkan dengan tanpa kompos. Semakin besar takaran kompos diberikan, maka kandungan C-organik, P dan K akan meningkat pula, sebaliknya terhadap Fe- terlarut akan menurun.

DAFTAR PUSTAKA

Dent, D., 1986. Acid Sulphate Soils: A Baseline for Research and Development. ILRI Publ. 39. The Netherlands.

Hakim, N., M.Y. Nyakpa, A.M. Lubis, S.G. Nugroho, M. Rudi Saul, M. Amin Diha, Go Ban Hong, dan H.H. Bailey. 1986. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Universitas Lampung.

Horan, J. 1999. Acid mine Drainage Experiment. Dept. Of Chemistry and Geochemistry, Colorado School of Minea, Golden, CO. USA.

Margarettha. 2010. Pemanfaatan Tanah Bekas Tambang Batubara dengan Pupuk Hayati Mikoriza sebagai Media Tanaman Jagung Manis. J.Hidrolitan. Vol. 1 (3): 1-10.

Setijono, S. 1996. Intisari Kesuburan Tanah. Penerbit IKIP Malang. Hal. 62-66.

Schnitzer, M. 1986. Pengikatan Bahan Humat. *Dalam* Interactions of Soil Minerals with Natural Organics and Microbes. *Terjemahan*. Goenadi, D. H., Sudarsono 1997. Interaksi Mineral Tanah dengan Organik Alami dan Mikroba. Gajah Mada University Press. Yogyakarta, Indonesia. Hal. 119- 156.

Stevenson, F. J. 1982. Humus Chemistry, Genesis, Composition, Reactions. John Wiley and Sons, Inc., New York. 496 p.

_____. 1994. Humus Chemistry, Genesis, Composition, Reactions. John Wiley and Sons, Inc., New York. 496 p.

Sexstone, J., J.G. Kousen, J. Calabrese, D.K. Bhumbla, J. Cliff, J.C. Sencindiver, and G.K. Bissonnette. 1999. Iron Removal from Acid Mine Drainage by Wetland. *In* Proceeding of American Society for Surface Mining and Reclamation (ASSMR) 16th Annual Meeting in Conjunction with Wester Region Ash Group 2nd. Annual Forum: Mining and Reclamtion for the Millennium, Scottsdale, Arizona, August 13-19. Vol.2: 621-620.

Skousen, J. G., J. Cliff, P.Sterner, J. Calabrase, and P. Ziemkiewicz. 1999. Acid Mine Drainage Treatment with A Combined Wetland/Anoxic Limestone Drain : Greenhouse and Field System. *In* Proceeding of American Society for Surface Mining and Reclamation (ASSMR) 16th Annual Meeting in Conjunction with Wester Region Ash Group 2nd. Annual Forum: Mining and Reclamtion for the Millennium, Scottsdale, Arizona, August 13-19. Vol.2: 621-620.

Tan, K. H. 1982. Principles of Soil Chemistry. Terjemahan. Goenadi, D. H. dan B. Radjagukguk. 1995. Dasar-dasar Kimia Tanah. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. 295 hal.

Todano, T., and S. Yoshida. 1978.Todano, T., and S. Yoshida. 1978. Chemical Change in Submerged Soil and Their Effect on Rice Growth. In : Soil and Rice. International Rice Research Institute, Manila. Phillipines.

Widdowson, J.P. 1990. The Impact of Surface Mining Activities on Soil and Water. In T. F. Rijnberg (Ed.) Proceeding of the Joint Seminar on Environmental Impacts of Mining in Watersheed Management. Bogor and Tanjung Enim, November 5 – 14th. Hal. 34 – 58.

Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Edamame (*Glycine max* (L.) Merr.) terhadap Berbagai Dosis Pupuk Pelengkap Cair

Giyarto Nugroho[1*], Chatimatun Nisa[1], Raihani Wahdah[1]
[1]Jurusan Budidaya Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat Jl. Jend A. Yani Km. 36 Banjarbaru Kalimantan Selatan, Kode POS 70714
email korespondensi : giyartonugroho@yahoo.co.id

ABSTRACT

Edamame is a soybean variety favored by Japanese people and is consumed fresh as boiled soybeans. Indonesia as an exporter of edamame has not been able to meet market needs. One of the obstacles to obtaining maximum production is fertilization. This research is to find out the best dose of liquid supplementary fertilizer with recommendation fertilizer and whether there is an interaction between giving liquid fertilizer (PPC) and fertilizer recommendation (PR). This study uses a Randomized Block Design with two namely liquid complementary fertilizer and recommended fertilizer consisting of 8 experimental units namely 0 ml / l PPC + 100% PR; 1 ml / l PPC + 100% PR; 2 ml / l PPC + 100% PR; 3 ml / l + 100% homework; 0 ml / l PPC + 50% PR; 1 ml / l + 50% homework; 2 ml / l PPC + 50% PR; 3 ml / l PPC + 50% PR and repeated 3 times. Observation variables were plant height (cm); number of leaves (strands); crop yields per plant (g); wet weight of pods (g) and weight of pods per plant (seeds). The results of this study indicate that the treatment of fertilizer recommendations has a significant effect on the parameters of observing the number of leaves, yield per plant, pod wet weight per plant and weight of pod content per plant. Whereas the treatment of liquid supplementary fertilizers did not have a significant effect on the observation variables and the best recommended fertilizer dosage at 50% treatment.

Keywords: edamame, liquid supplement fertilizer, recommendation fertilizer

ABSTRAK

Edamame merupakan varietas kacang kedelai yang disukai oleh masyarakat jepang dan di konsumsi segar sebagai kedelai rebus. Indonesia sebagai negara pengekspor edamame belum dapat memenuhi kebutuhan pasar. Kendala untuk memperoleh produksi yang maksimum salah satunya yaitu pemupukan. Penelitian ini untuk mengetahui takaran terbaik pupuk pelengkap cair dengan pupuk rekomendasi dan apakah ada interaksi dari pemberian pupuk cair (PPC) dan pupuk rekomendasi (PR). Penelian ini Menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan dua yaitu pupuk pelengkap cair dan pupuk rekomendasi terdiri dari 8 satuan percobaan yaitu 0 ml/l PPC + 100% PR; 1 ml/l PPC + 100% PR; 2 ml/l PPC + 100% PR; 3 ml/l + 100% PR; 0 ml/l PPC + 50% PR; 1 ml/l + 50% PR; 2 ml/l PPC + 50% PR; 3 ml/l PPC + 50% PR dan diulang sebanyak 3 kali. Variabel pengamatan yaitu tinggi tanaman (cm); jumlah daun (helai); hasil panen per tanaman (g); berat basah polong (g) dan bobot polong isi per tanaman (biji). Hasil Penelitian ini menunjukan Perlakuan pemberian pupuk rekomendasi berpengaruh nyata terhadap parameter pengamatan jumlah daun, hasil panen per tanaman, bobot basah polong per tanaman dan bobot polong isi per tanaman. sedangkan untuk perlakuan pupuk pelengkap cair tidak memberikan pengaruh nyata terhadap peubah pengamatan dan dosis pupuk rekomendasi terbaik pada perlakuan 50%.

Kata Kunci : edamame, pupuk pelengkap cair, pupuk rekomendasi.

PENDAHULUAN

Edamame terdiri atas dua kata dan berasal dari bahasa Jepang. *eda* berarti cabang dan *mame* berarti kacang atau dapat juga disebut buah yang tumbuh di bawah cabang. Edamame sendiri memiliki nama yang sering dikenal diantaranya kedelai sayur dan orang cina mengenalnya sebagai *mou dou*. Agar tidak rancu dengan kedelai biasa (*grain soybean*), edamame adalah spesies kedelai yang mempunyai ciri tertentu, yaitu berbiji lebih besar (> 30 g/100), biji yang dipanen muda dalam bentuk polong segar pada stadia tumbuh R-6, dan dipasarkan dalam bentuk segar atau dalam keadaan beku (Benziger and Shanmuga sundaram 1995).

Di Indonesia edamame dicoba ditanam pada tahun 1990 di Gadog, Bogor, Jawa Barat, dan hasilnya dipasarkan dalam bentuk segar di pasar dalam negeri. Pada tahun 1992 edamame dicoba pula pengembangannya di Jember dan sejak tahun 1995 hasilnya mulai dipasarkan dalam bentuk segar beku dan diekspor ke Jepang.

Produktivitas edamame dapat ditingkatkan dengan cara memilih varietas dan pemupukan. Ada beberapa varietas yang baik dapat tumbuh dengan baik pada pH yang tidak terlalu masam 5-7 dan memiliki biji yang besar akan menunjang jumlah produk yang dihasilkan tanaman sedangkan pemupukan dilakukan karena tidak semua tanah baik untuk pertumbuhan tanaman. Umumnya tanah-tanah pertanian tidak menyediakan semua unsur hara tanaman yang dibutuhkan dalam waktu cepat dan jumlah yang cukup untuk dapat mencapai pertumbuhan optimal. Oleh karena itu, peningkatan produksi hanya dapat dicapai jika diberi tambahan hara tanaman untuk pertumbuhan yang optimal, baik itu melalui pengapuran maupun pemupukan (Nazariah, 2009).

Masalah pada lahan kering adalah (1) pencucian hara dan keracunan Al, (2) kadar bahan organik tanah rendah, (3) efesiensi pemupukan rendah, (4) kepekaan erosi tinggi dan (5) degdrasi produktivitas. Ultisol adalah jenis tanah yang umum pada iklim tropis, secara pedogenesis sudah matang (tingkat perkembangan senil). Di Indonesia tersebar luas + 25% (45.794.000 Ha) dari total luas daratan Indonesia, digunakan sebagai tanah pertanian lahan kering. Tanah yang sudah berkembang mempunyai kedalaman (solum tanah) yang baik untuk diolah (> 90 cm). Secara faktual tanah ini selalu dijumpai dengan pH < 5.5 (rendah sampai sangat rendah). Permasalahan lain adalah komposisi fraksi utama liat yang tinggi sehingga dapat mengurangi daya resap air dan tanah cepat padu (padat) yang menyulitkan akar berkembang untuk mendapatkan oksigen dan elemen hara (Prasetyo dan Suriadikarta, 2006).

Pemupukan adalah pemberian bahan berupa pupuk atau bahan-bahan lain seperti bahan organik, bahan kapur, pasir ataupun tanah liat ke dalam tanah yang bertujuan untuk menambahkan unsur hara ke dalam tanah (Hasibuan, 2006). Pemupukan yang tepat akan menunjang produksi edamame yang optimal.

Berbagai macam aplikasi pupuk yang dapat digunakan untuk menunjang pertumbuhan serta hasil yang optimal diantaranya yaitu, Penggunaan pupuk organik cair pada umumnya diaplikasikan melalui daun atau disebut sebagai pupuk cair *foliar* yang mengandung hara makro dan mikro esensial (N, P, K, S, Ca, Mg, B, Mo, Cu, Fe,Mn, dan bahan organik). Pupuk organik cair selain dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah, juga membantu meningkatkan produksi tanaman, meningkatkan kualitas produk tanaman, mengurangi penggunaan pupuk anorganik dan sebagai alternatif pengganti pupuk kandang (Parnata, 2004).

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan selama dua bulan, yaitu pada bulan Mei sampai dengan Juli 2019. Penelitian ini dilaksanakan di Desa Kemuning, Kelurahan Sungai Ulin Banjarbaru Kalimantan Selatan. Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu benih edamame, tanah ultisol, air, pupuk pelengkap cair, Pupuk Rekomendasi (Urea, KCl, SP-36), Pestisida, cangkul, parang, sprayer, gembor, alat tulis, timbangan analitik dan kamera.

Metode penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) 2 faktor, perlakuannya yaitu pupuk rekomendasi (R) dengan pupuk pelengkap cair (D):

Pupuk Rekomendasi (R)	Pupuk Pelengkap cair (D)			
	d_0	d_1	d_2	d_3
r_1	$r_1 d_0$	$r_1 d_1$	$r_1 d_2$	$r_1 d_3$
r_2	$r_2 d_0$	$r_2 d_1$	$r_2 d_2$	$r_2 d_3$

Dengan :
R = Pupuk rekomendasi edamame
r_1 = Pupuk rekomendasi (100%)
r_2 = ½ Pupuk rekomendasi (50%)
D = Pupuk pelengkap cair
d_0 = 0 cc/1 air (kontrol) pupuk pelengkap cair
d_1 = 1 cc/1 air pupuk pelengkap cair
d_2 = 2 cc/1 air pupuk pelengkap cair
d_3 = 3 cc/1 air pupuk pelengkap cair

Terdapat 8 perlakuan. Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali, sehingga terdapat 24 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdiri dari 5 tanaman sehingga keseluruhan berjumlah 120 tanaman.

Parameter yang diamati yaitu :

1. Tinggi tanaman diukur dari pangkal batang hingga ujung tanaman, dilakukan ketika satu minggu setelah pemberian pupuk dan lima MST dengan menggunakan tali dan penggaris dalam satuan centimeter.
2. Jumlah daun dihitung dengan menghitunng keseluruhan daun yang telah membuka sempurna.
3. Hasil Panen Per Tanaman dihitung dengan menimbang baik berat polong isi maupun polong hampa**.** satuan dalam hasil panen per tanaman dilambangkan dengan gram.
4. Berat Basah Polong per tanaman dihitung dengan menimbang berat basah polong per tanaman menggunakan timbangan analitik dengan satuan gram.
5. Bobot Polong Isi Per Tanaman dihitung dengan cara memisahkan antara polong yang berisi dengan polong yang kosong.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah daun

Tabel 1. Pengaruh pemberian pupuk rekomendasi terhadap jumlah daun pada umur 28 HST

Perlakuan	Rerata jumlah daun /umur pengamatan 28 hst
Dosis pupuk rekomendasi	
100%	32,67[a]
50%	36,08[b]
BNT 5%	2,58

Keterangan: Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang tidak sama pada kolom berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 0,05%.

Berdasarkan hasil yang didapat perlakuan pemberian pupuk rekomendasi berpengaruh terhadap jumlah daun pada umur 28 HST. Rerata jumlah daun pada pemberian dosis 100% sebesar 32,67[a] sedangkan untuk perlakuan pemberian pupuk rekomendasi 50% sebesar 36,08[b]. Hal ini diduga karena unsur hara yang tersedia cukup bagi pembentukan daun. Sesuai dengan pendapat Soepardi 1983 (dalam Adhadiyanto, 2012) menjelaskan bahwa, peningkatan tinggi tanaman, diameter tajuk, jumlah cabang, jumlah daun, dan luas daun merupakan hasil dari aktifitas pembelahan sel dan pemanjangan sel yang merupakan pertumbuhan diatas tanah.

Pemberian pupuk yang cukup akan menunjang tanaman untuk tumbuh dan berkembang dengan optimal. Sebaliknya apabila pemberian pupuk dilakukan secara berlebih akan bersifat toksik bagi tanaman. Rubatzky dan Yamaguchi (1998) juga menyatakan bahwa keseimbangan hara yang memadai diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman secara optimum.

Hasil panen per tanaman

Tabel 2. Pengaruh pemberian pupuk rekomendasi terhadap hasil panen per tanaman

Perlakuan	terhadap hasil panen per tanaman
Dosis pupuk rekomendasi	
Pupuk rekomendasi (100%)	57,48[a]
Pupuk rekomendasi (50%)	64,83[b]
BNT 5%	6,42

Keterangan: Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang tidak sama pada kolom berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 0,05%.

Berdasarkan hasil yang diperoleh perlakuan pemberian pupuk rekomendasi berpengaruh terhadap hasil panen per tanaman. Rerata hasil panen per tanaman pada pemberian dosis 100% sebesar 57,48[a] sedangkan untuk perlakuan pemberian pupuk rekomendasi 50% sebesar 64,83[b]. Hal ini diduga karena kebutuhan pupuk pada fase generatif telah tercukupi. Setyamidjaja (1986) yang mengatakan bahwa untuk mendapatkan efisiensi pemupukan yang optimal, pupuk harus diberikan dalam jumlah yang mencukupi kebutuhan tanaman, tidak terlalu banyak atau tidak terlalu sedikit.

Hasil panen per tanaman yang tinggi ditentukan pula oleh pertumbuhan vegetatif yang optimal. Menurut Syaban (1993), yang menyatakan bahwa hasil yang tinggi diakibatkan oleh banyaknya hasil fotosintesis yang diakumulasikan dalam organ tanaman yang nantinya akan dipakai untuk pengisian biji.

Bobot basah polong per tanaman

Tabel 3. Pengaruh pemberian pupuk rekomendasi terhadap bobot basah polong per tanaman

Perlakuan	bobot basah polong per tanaman
Dosis pupuk rekomendasi	
Pupuk rekomendasi (100%)	57,48[a]
Pupuk rekomendasi (50%)	64,83[b]
BNT 5%	6,42

Keterangan: Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang tidak sama pada kolom berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 0,05%.

Berdasarkan hasil yang diperoleh perlakuan pemberian pupuk rekomendasi berpengaruh terhadap hasil panen per tanaman. Rerata hasil panen per tanaman pada pemberian dosis 100% sebesar 57,48[a] sedangkan untuk perlakuan pemberian pupuk rekomendasi 50% sebesar 64,83[b]. Hal ini diduga karena kebutuhan pupuk pada fase generatif telah tercukupi. Hidayat (1985) menyatakan bahwa pemberian unsur hara yang tepat berpengaruh secara langsung terhadap translokasi hasil fotosintesis dari daun menuju ke tempat penyimpanan.

Bobot polong isi per tanaman

Tabel 4. Pengaruh pemberian pupuk rekomendasi terhadap bobot polong isi per tanaman

Perlakuan	bobot polong isi per tanaman
Dosis pupuk rekomendasi	
Pupuk rekomendasi (100%)	50,27[a]
Pupuk rekomendasi (50%)	57,19[b]
BNT 5%	6,48

Keterangan: Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang tidak sama pada kolom berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 0,05%.

Berdasarkan hasil yang diperoleh perlakuan pemberian pupuk rekomendasi berpengaruh terhadap hasil panen per tanaman. Rerata hasil panen per tanaman pada pemberian dosis 100% sebesar 50,27[a] sedangkan untuk perlakuan pemberian pupuk rekomendasi 50% sebesar 57,19[b]. Hal ini diduga karena pada fase pembentukan polong dan pengisian polong ketersediaan unsur hara tercukupi dan penyerapan hara berlangsung dengan optimal. (Poulton et, al 1989) menyatakan bahwa tanaman dalam proses metabolismenya sangat ditentukan oleh ketersediaan unsur hara terutama unsur hara makro dan hara mikro dalam jumlah cukup dan seimbang, baik pada fase pertumbuhan vegetatif maupun fase generatif.

Kebutuhan unsur hara dalam fase pengisisan polong perlu diperhatikan, pupuk pospor merupakan pupuk yang perlu diperhatikan dalam fase ini. Hal ini sesuai dengan pendapat Sutedjo (2002) yang menyatakan bahwa unsur Posfor berperan dalam meningkatkan pengisian biji tanaman kedelai sehingga dengan pemberian Posfor yang tinggi akan meningkatkan berat biji tanaman kedelai.

KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan hasil dari penelitian ini adalah:

1. Perlakuan pemberian pupuk rekomendasi berpengaruh nyata terhadap parameter pengamatan jumlah daun, hasil panen per tanaman, bobot basah polong per tanaman dan bobot polong isi per tanaman. sedangkan untuk perlakuan pupuk pelengkap cair tidak memberikan pengaruh nyata terhadap peubah pengamatan.
2. Perlakuan pupuk rekomendasi yang terbaik terhadap variable peubah pertumbuhan dan hasil tanaman edamame pada dosis 50%.

DAFTAR PUSTAKA

Adhadiyanto. 2012. Uji Pupuk Sulfur Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah (Allium ascalonicum L.). Skripsi. Universitas Trunojoyo Madura. Bangkalan.

Benziger, V. and S. Shanmugasundaram. 1995. Taiwan's frozen vegetable soybean industry. AVRDC Technical Bulletin No. 22, 15 p. Shan Hua, Taiwan.

Hasibuan, B.E. 2006. Pupuk dan Pemupukan. Universitas Sumatera Utara. Medan.

Hidayat. 1985. Morfologi tanaman kedelai. Badan penelitian dan pengembangan pertanian. Bogor.

Lingga, P., dan Marsono. 2008. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta.

Nazariah, 2009. Pemupukan Tanaman Kedelai pada Lahan Tegalan. Balai Penelitian Tanah. Bogor.

Parnata, A. S. 2004. Pupuk Organik Cair Aplikasi dan Manfaatnya. Agromedia Pustaka. Jakarta.

Poulton, J.E, Romeo, J.T dan Conn, E.E. 1989. Plant Nitrogen Metabolism. Recent Advances in Vhytochemistry. Vol 23. New York. Plenum Press.

Prasetyo, B. H. dan Suriadikarta, D. A. (2006). Klasifikasi, Potensi dan Teknologi Pengelolaan Tanah Ultisol - Pengembangan Lahan Kering di Indonesia. Diakses dari http://litbang.deptan.go.id/publikasi/p325 206.pdf.

Rubatzky, V. E. dan M. Yamaguchi. 1998. World Vegetables: Principles, Production dan Nutritive Values. Edisi Terjemahan Sayuran Dunia 1: Prinsip, Produksi dan Gizi. Penerbit Institut Teknologi Bandung. Bandung.

Setyamidjaja, D. 1986. Pupuk dan Pemupukan. CV Simplex. Jakarta. Hal 21, 55,76 – 79.

Sutedjo, M..M., A.G. Kartasapoetra dan S. Sastroatmodjo. 2002. Mikrobiologi Tanah. Rineka Cipta. Jakarta

Syaban, R. A. 1993. Uji Pupuk P dan Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan dan Helai Kedelai (Glycine max (L.) Meeril). Departemen Pendidikan dan Kebudayaan RI. Universitas. Jember.

Hubungan Karakter Agronomi terhadap Hasil Dua Varietas Tanaman Kedelai

Niar Nurmauli*), Paul B. Timotiwu*), Agustiansyah), dan Ermawati*)**
*)Dosen Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung
**)Dosen Agronomi dan Hortikultura Fakultas Pertanian Universitas Lampung
email korespondensi: nnurmauli@gmail.com

ABSTRACT

The study was conducted using factorial treatment design (2 x 5) in a Randomized Block Design (RBD), with three replications. The variable agronomic characters observed included (1) plant height, (2) number of leaves, (3) number of main stem books, (4) stover dry weight, (5) total number of pods per plant, (6) weight of 100 seeds, (7) seed filling rate (g / day), and (8) seed yield per plant (g). Data were analyzed by correlation analysis, cross analysis (Path Analysis), and regression test. The results of the study indicate that (1) agronomic characters that directly affect yields on Anjasmoro varieties are number of pods (1,124), number of main stem books (0,370), seed filling rate (0,225), number of leaves (-0,208), and plant height while the indirect effect is the character of 100 grains and plant height. For the Grobogan variety, agronomic characters that directly influence the number of pods (0.952), the number of books (-0.326), the seed filling rate (0.314), the number of leaves (0.275), and the weight of 100 items (-0.207), while the indirect ones is the character of dry stover weight and plant height. (2) The agronomic character that has the greatest influence on the yields of the Anjasmoro varieties is the character of the total number of pods per plant, for the Grobogan variety is the character of the total number of pods and the filling rate of the seeds.

Keyword: anjasmoro, cross analysis, grobogan, agronomic character

ABSTRAK

Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan rancangan perlakuan faktorial (2 x 5) dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK), dengan tiga ulangan. Variabel karakter agronomi yang diamati meliputi (1) tinggi tanaman, (2) jumlah daun, (3) jumlah buku batang utama, (4) bobot kering brangkasan, (5) jumlah polong total per tanaman, (6) bobot 100 biji, (7) laju pengisian biji (g/hari), dan (8) hasil biji per tanaman (g). Data dianalisis dengan analisis korelasi, analisis lintas (*Path Analysis*), dan uji regresi. Hasil penelitian menginformasikan bahwa (1) Karakter agonomi yang berpengaruh langsung terhadap hasil pada varietas Anjasmoro adalah jumlah polong (1,124), jumlah buku batang utama (0,370), laju pengisian biji (0,225), jumlah daun (-0,208), dan tinggi tanaman sedangkan yang berpengaruh tidak langsung adalah karakter bobot 100 butir dan tinggi tanaman. Untuk varietas Grobogan, karakter agronomi yang berpengaruh langsung adalah jumlah polong (0,952), jumlah buku (-0,326), laju pengisian biji (0,314), jumlah daun (0,275), dan bobot 100 butir (-0,207), sedangkan yang berpengaruh tidak langsung adalah karakter bobot kering brangkasan dan tinggi tanaman. (2) Karakter agronomi yang paling besar pengaruhnya terhadap hasil tanaman varietas Anjasmoro adalah karakter jumlah polong total per tanaman, untuk varietas Grobogan adalah karakter jumlah polong dan laju pengisian biji.

Kata kunci: anjasmoro, analisis lintas, grobogan, karakter agronomi

PENDAHULUAN

Prediksi konsumsi biji kedelai pada tahun 2020 mencapai 3,03 juta ton dengan perkiraan konsumsi per kapita 10,79 kg/tahun dengan jumlah penduduk Indonesia sebesar 280 juta jiwa, dengan asumsi pertumbuhan penduduk 1,16% (Rukmana dan Yudirachman, 2014). Untuk itu perlu dilakukan peningkatan produksi kedelai per satuan luas, agar kebutuhan dapat dipenuhi. Banyak percobaan sudah dilakukan, tentang benih, varietas, jarak tanam, pemupukan, pemuliaan tanaman kedelai, bahkan penambahan luas areal tanam, dan sebagainya. Tetapi produksi kedelai secara nasional baru sekitar 1,0-1,2 t/ha, sedangkan produksi rata-rata kedelai dunia 1,9 t/ha (Rukmana dan Yudirachman, 2014). Peneliti ingin mengetahui karakter apa saja, yang paling besar pengaruhnya terhadap hasil kedelai. Jika sudah diketahui, maka karakter yang paling tinggi memberi sumbangan terhadap hasil kedelai yang harus ditingkatkan agar hasil kedelai meningkat. Pertumbuhan dan perkembangan merupakan proses fisiologi yang terjadi pada tanaman sebagai interaksi antara faktor genetik dan lingkungan tumbuh. Analisis tumbuh merupakan suatu metode untuk menentukan respons fenotip tanaman kedelai terhadap faktor genetik dan lingkungan tumbuhnya. Pertumbuhan yang optimal akan berkorelasi positip dengan hasil tanaman (Hartawan, 2013).Karakter komponen pertumbuhan dan komponen hasil tidak dapat berjalan sendiri-sendiri untuk meningkatkan hasil kedelai. Masing-masing karakter ada yang berpengaruh secara

langsung dan secara tidak langsung terhadap hasil kedelai. Karakter hasil biji tanaman merupakan karakter kompleks karena berkaitan dengan beberapa karakter agronomi lainnya yang berkontribusi terhadap hasil tanaman. Upaya peningkatan hasil kedelai akan lebih tepat jika diketahui komponen pertumbuhan dan komponen hasil sebagai karakter agronomi yang berperan penting untuk menunjang hasil tanaman kedelai. Untuk mengetahui hubungan antarkarakter agronomi tanaman kedelai dapat digunakan analisis lintas. Analisis lintas dapat memisahkan nilai korelasi antara peubah tidak bebas dengan peubah bebas menjadi pengaruh langsung dan tidak langsung, setelah diketahui karakter agronomi yang berperan terhadap hasil, dilanjutkan dengan uji regresi untuk masing-masing karakter yang sudah terpilih, sehingga dapat diketahui karakter yang paling besar pengaruhnya terhadap hasil varietas Anjasmoro dan Grobogan. Apakah akan berbeda karakter yang terpilih jika varietas kedelai berbeda? Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh informasi mengenai (1) hubungan antarkarakter agronomi yang berpengaruh langsung dan tidak langsung terhadap hasil tanaman kedelai varietas Anjasmoro dan Grobogan dan (2) karakter agronomi yang paling besar pengaruhnya terhadap hasil tanaman kedelai varietas Anjasmoro dan Grobogan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Desa Karang Anyar, Kecamatan Gedong Tataan, Kabupaten Pesawaran dilanjutkan di Laboratorium Benih dan Pemuliaan Tanaman Fakultas Pertanian Univesitas Lampung. Waktu penelitian adalah saat musim hujan dari Oktober 2017 sampai dengan Februari 2018. Bahan-bahan yang digunakan adalah benih kedelai Varietas Anjasmoro, Grobogan, Rhizoka, Urea, KCL, SP-36, insektisida dan fungisida.

Rancangan perlakuan disusun secara faktorial (2x5) dan setiap perlakuan dilakukan sebanyak tiga kali ulangan. Faktor pertama adalah Anjasmoro dan Grobogan. Faktor kedua adalah dosis SP-36, yaitu 0, 100, 150, 200, dan 250 kg.ha^{-1}. Dosis urea 50 kg.ha^{-1} dan dosis KCl 100 kg.ha^{-1}. Pengujian karakter menggunakan Uji Korelasi, Uji Analisis Lintas, dan Uji Regresi. Panen dilakukan saat polong telah berwarna kecoklatan lebih dari 90% dan lebih dari 95% batang dan daun telah mengering.

Pengamatan meliputi (1) tinggi tanaman, (2) jumlah daun, (3) jumlah buku batang utama, (4) bobot kering brangkasan, (5) jumlah polong total per tanaman, (6) bobot 100 biji, (7) laju pengisian biji (g/hari), dan (8) hasil biji per tanaman (g).

$$\text{Laju Pengisian Biji} = \frac{(\text{bkp minggu ke}-n) - (\text{bkp minggu ke}-(n-1))}{\text{selang waktu}}$$

Keterangan: bkp = Bobot kering polong
Selang waktu = Selang waktu perhitungan bobot kering minggu ke-n dan minggu Ke-(n-1) (hari).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji korelasi antarpeubah ternyata hanya jumlah polong total yang berkorelasi positip dengan hasil tanaman kedelai varietas Anjasmoro, sedangkan laju pengisian biji, bobot 100 butir, bobot kering berangkasan, tinggi tanaman, jumlah daun pertanaman, dan jumlah buku tidak nyata korelasinya (Tabel 1). Uji korelasi antarpeubah ternyata yang berkolerasi positip terhadap hasil tanaman kedelai varietas Grobogan adalah jumlah polong total, laju pengisian biji, bobot 100 butir, bobot kering brangkasan, dan jumlah daun per tanaman, sedangkan tinggi tanaman tidak berkorelasi dengan hasil tanaman (Tabel 2).

Tabel 1. Korelasi antarpeubah pada vaietas Anjasmoro

Peubah	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	Y
X_1	1,0000	0,3770tn	-0,1730tn	0,4693*	-0,2564tn	0,6115*	-0,6323*	0,7556*
X_2	-	1,0000	-0,0956tn	-0,0736tn	0,2047tn	0,7117*	-0,6300*	0,2928tn
X_3	-	-	1,0000	0,0445tn	0,1499tn	-0,1742tn	0,2625tn	0,0503tn
X_4	-	-	-	1,0000	0,3267tn	0,0244tn	-0,3333tn	0,3593tn
X_5	-	-	-	-	1,0000	-	-	0,1235tn

						0,0365tn	0,0725tn	
X_6	-	-	-	-	-	1,0000	-	0,3167tn
							0,8019*	
X_7	-	-	-	-	-	-	1,0000	-
								0,2718tn
Y	-	-	-	-	-	-	-	1,0000

Keterangan: r (1,22) 5% = 0,404 tn = tidak nyata * = Berbeda pada taraf uji 5%
X1 = Jumlah polong total per tanaman X2 = Laju pengisian biji
X3 = Bobot 100 biji X4 = Bobot kering brangkasan
X5 = Tinggi tanaman X6 = Jumlah daun per tanaman
X7 = Jumlah buku batang utama Y = Hasil (biji/tanaman)

Terdapat perbedaan korelasi karakter agronomi pada kedua varietas Anjasmoro dan Grobogan. Untuk varietas Anjasmoro hanya satu karakter yaitu jumlah polong total per tanaman yang berkontribusi pada hasil biji per tanaman, sedangkan pada varietas Grobokan karakter yang berkorelasi positip terhadap hasil ada 5 karakter yaitu jumlah polong total per tanaman, laju pengisian biji, bobot 100 butir, bobot kering brangkasan, dan tinggi tanaman. Menurut Ujianto, dkk. (2006 dalam Sa'diyah, 2016), keeratan hubungan suatu karakter dengan karakter lainnya memiliki korelasi yang bermakna positip atau negatip. Jika karakter memiliki korelasi positip berarti pertambah satu karakter akan mengakibatkan pertambahan karakter lainnya dengan kata lain apabila karakter yang satu diperbaiki maka karakter lainnya juga ikut mengalami perbaikan.

Tabel 2. Korelasi antarpeubah pada vaietas Grobogan

Peubah	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	Y
X_1	1,0000	0,1953tn	0,5693*	0,6325*	-	0,3656tn	0,3443tn	0,7894*
					0,3804tn			
X_2	-	1,0000	0,4247*	0,4525*	0,5932*	0,6170*	-	0,5854*
							0,2571tn	
X_3	-	-	1,0000	0,4623*	0,0269tn	0,7862*	0,1238tn	0,5710*
X_4	-	-	-	1,0000	0,0177tn	0,6232*	0,0754tn	0,6374*
X_5	-	-	-	-	1,0000	0,3144tn	-	-
							0,1305tn	0,0696tn
X_6	-	-	-	-	-	1,0000	-	0,6308*
							0,2440tn	
X_7	-	-	-	-	-	-	1,0000	-
								0,1815tn
Y	-	-	-	-	-	-	-	1,0000

Keterangan: r (1,22) 5% = 0,404 tn = tidak nyata * = Berbeda pada taraf uji 5%
X1 = Jumlah polong total per tanaman X2 = Laju pengisian biji
X3 = Bobot 100 biji X4 = Bobot kering brangkasan
X5 = Tinggi tanaman X6 = Jumlah daun per tanama
X7 = Jumlah buku batang utama Y = Hasil (biji/tanaman)

Analisis lintas dapat digunakan sebagai alat uji untuk menentukan karakter utama dengan pemahaman tentang pola hubungan antar karakter, sangat mendukung untuk menentukan karakter utama yang mempengaruhi produksi/hasil tanaman (Shur,2008 dalam Hartawan, 2013).

Berdasarkan analisis lintas untuk varietas Anjasmoro (Tabel 3) terlihat bahwa karakter jumlah polong total tanaman yang berpengaruh langsung dan positif terhadap karakter hasil biji per tanaman, diikuti karakter jumlah buku, laju pengisian biji, untuk jumlah daun berpengaruh negatip terhadap hasil. Berpengaruh negatif, artinya setiap penambahan jumlah daun tidak diikuti oleh peningkatan hasil tanaman. Hal ini terjadi, diduga karena banyak daun kedelai yang saling menaungi sehingga intensitas cahaya yang diterima rendah. Sedangkan menurut Surtinah (2007 dalam Kinasih, 2017), tanaman kedelai dengan jumlah daun yang banyak akan memberikan pasokan asimilat yang banyak dengan syarat daun-daun tersebut mendapatkan intensitas cahaya yang cukup untuk melakukan proses fotosintesis. Pada Gambar 1, terlihat ada 4 garis regresi dengan ketebalan garis yang berbeda. Untuk varietas Grobogan, karakter jumlah polong, jumlah buku, laju pengisian biji, jumlah daun, dan bobot 100 butir berpengaruh langsung terhadap hasil biji per tanaman (Tabel 4), sedangkan pada

Gambar 1, terlihat ada 5 garis regresi dengan ketebalan garis berbeda terhadap hasil biji, baik untuk varietas Anjasmoro maupun grobogan.

Untuk mengetahui karakter yang paling berpengaruh terhadap hasil biji per tanaman, dilakukan analisis regresi. Setelah Uji Regresi pada varietas Anjasmoro pada empat karakter yang diperkirakan berpengaruh langsung terhadap hasil biji per tanaman, ternyata hanya karakter jumlah polong total yang berpengaruh langsung terhadap hasil biji per tanaman (Tabel 5). Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Sinaga (2016), pada varietas Dering, Wilis, Ijen. Kaba, dan lokal, bahwa jumlah polong total, jumlah cabang produktif, dan jumlah biji per tanaman berpengaruh langsung terhadap hasil tanaman. Hasil penelitian Sa'diyah, dkk. (2016) menyimpulkan bahwa karakter jumlah polong memiliki pengaruh langsung yang paling besar (0,74) terhadap bobot biji per tanaman (hasil biji per tanaman). Uji regresi untuk varietas Grobogan, karakter yang berpengaruh langsung terhadap hasil biji adalah jumlah polong total per tanaman diikuti karakter laju pengisian biji, dan karakter jumlah buku (Tabel 5). Buku/ruas pada batang tanaman, memungkinkan munculnya cabang tempat munculnya bunga dan calon polong, jika diikuti dengan laju pengisian yang cepat dan tinggi akan mengisi polong yang terbentuk dan pada akhirnya akan meningkatkan hasil biji per tanaman.

Perbedaan karakter pada kedua varietas kedelai Anjasmoro dan Grobogan dalam pengaruh langsung terhadap hasil, dapat diduga karena adanya pengaruh lingkungan di luar tanaman. Ini dijelaskan oleh Chamacho (1974 dalam Hakim, 2011) mengingatkan bahwa hubungan antara komponen hasil dengan hasil biji dapat berubah, disebabkan oleh kompetisi antar-tanaman pada jarak tanam yang berbeda atau adanya cekaman lingkungan. Cekaman lingkungan bisa karena kekeringan pada tanaman. Proses pengisian polong dapat lebih lama jika tanaman kekurangan air, karena kedelai merupakan salah satu tanaman yang tidak tahan terhadap kekeringan. Menurut Silvius *et al*. (1978 dalam Sa'diyah dkk, 2016) pengaruh dari cekaman kekeringan terhadap pengisian polong adalah berkurangnya fotosintat tersedia yang dibutuhkan dalam proses pengisian polong. Ini berarti laju pengisian biji akan terganggu jika terjadi cekaman kekeringan.

Tabel 3. Matrik Analisis Lintas terhadap terhadap hasil kedelai varietas Anjasmoro

Estimate	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7
X_1	1,124	0,424	-0,195	0,528	-0,288	0,688	-0,711
X_2	0,085	0,225	-0,022	-0,017	0,046	0,160	-0,142
X_3	-0,020	-0,011	0,115	0,005	0,017	-0,020	0,030
X_4	-0,036	0,006	-0,003	-0,076	-0,025	-0,002	0,025
X_5	-0,037	0,030	0,022	0,048	0,146	-0,005	-0,011
X_6	-0,127	-0,148	0,036	-0,005	0,008	-0,208	0,166
X_7	-0,234	-0,233	0,097	-0,123	-0,027	-0,296	0,370
Total	0,756	0,293	0,050	0,359	-0,124	0,317	-0,849

utama Keterangan: X1 = Jumlah polong total per tanaman X2 = Laju pengisian biji
X3 = Bobot 100 biji X4 = Bobot kering brangkasan
X5 = Tinggi tanaman X6 = Jumlah daun per tanaman
X7 = Jumlah buku batang

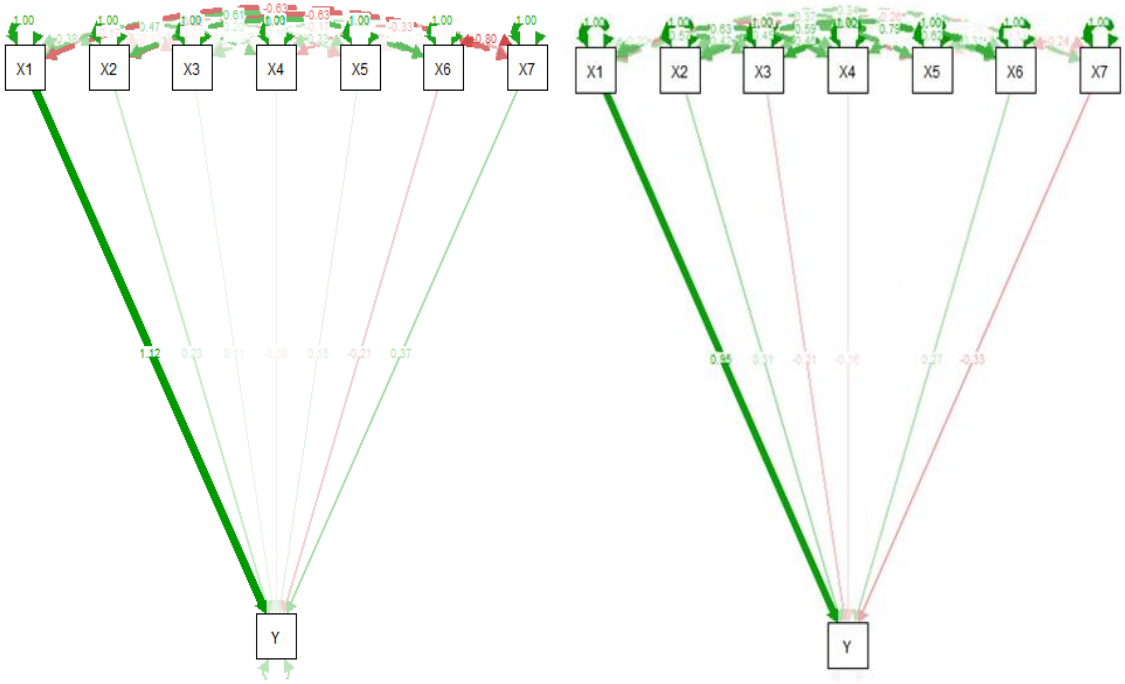
Angka diagonal merupakan pengaruh langsung, sedangkan di sebelah kanan dan kirinya merupakan pengaruh tidak langsung terhadap hasil tanaman

Tabel 4. Matrik Analisis Lintas terhadap hasil kedelai varietas Grobokan

Estimate	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7
X_1	0,952	0,186	0,542	0,602	-0,362	0,348	0,328
X_2	0,061	0,314	0,133	-0,023	0,186	0,193	-0,081
X_3	-0,118	-0,088	-0,207	-0,009	-0,006	-0,162	-0,026
X_4	-0,099	-0,071	-0,073	-0,157	-0,003	-0,098	-0,012
X_5	0,005	-0,008	-0,000	-0,005	-0,014	-0.004	0,002
X_6	0,100	0,170	0,216	0,007	0,086	0,275	-0,067
X_7	-0,112	0,084	-0,040	0,109	0,043	0,080	-0,326
Total	0,789	0,585	0,571	0,523	-0,070	0,631	0,419

Keterangan: X1 = Jumlah polong total per tanaman X2 = Laju pengisian biji
X3 = Bobot 100 biji X4 = Bobot kering brangkasan
X5 = Tinggi tanaman X6 = Jumlah daun per tanaman
X7 = Jumlah buku batang utama

Angka diagonal merupakan pengaruh langsung, sedangkan di sebelah kanan dan kirinya merupakan pengaruh tidak langsung terhadap hasil tanaman



Gambar 1. Pengaruh langsung dan tidak langsung terhadap hasil tanaman kedelai varietas Anjasmoro (kiri) dan Grobogan (kanan)

Pada varietas Anjasmoro, korelasi jumlah polong total per tanaman dengan hasil nyatadengan koefisien 0,7556 (Tabel 1), koefisien analisis lintas yang berpengaruh langsung adalah jumlah polong (1,124), jumlah buku batang utama (0,370), laju pengisian biji (0,225), jumlah daun (-0,208), dan tinggi tanaman (Tabel 3), setelah dilakukan uji regresi ternyata hanya karakter jumlah polong per tanaman yang nyata (Tabel 5). Untuk varietas Grobogan, korelasi jumlah polong total, laju pengisian biji, bobot 100 butir, bobot kering brangkasan, dan jumlah daun terhadap hasil tanaman nyata (Tabel 2), koefisien analisis lintas yang berpengaruh langsung adalah jumlah polong total (0,952), jumlah buku (-0,326), laju pengisian biji (0,314), jumlah daun (0,275), dan bobot 100 butir (-0,207) (Tabel 4), setelah uji Regresi ternyata yang berpengaruh langsung dan nyata adalah karakter jumlah polong per tanaman, laju pengisian biji, dan jumlah buku batang utama (Tabel 5).

Tabel 5. Uji Regresi untuk Peubah yang Terpilih pada varietas Anjasmoro dan Grobogan

Peubah	Varietas Anjasmoro		Peubah	Varietas Grobogan	
	t-value	P		t-value	P
X1	4,281	0,0016*	X1	8,480	0,0000*
X2	1,184	0,2637tn	X2	2,794	0,0208*
X6	-0,576	0,5775tn	X3	-0,614	0,5543tn
X7	1,282	0,2287tn	X6	0,733	0,4825tn
			X7	-3,578	0,0059*

Keterangan: tn = tidak nyata * = Berbeda pada taraf uji 5% X1 = Jumlah polong total per tanaman
X2 = Laju pengisian biji X3 = Bobot 100 biji X4 = Bobot kering brangkasan
X6 = Jumlah daun per tanaman X7 = Jumlah buku batang utama

Singh dan Chaudhry (1979 dalam Dwiputra, 2015) menyatakan jika koefisien lintas dan koefisien korelasinya besar dan bertanda positip maka korelasi tersebut menjelaskan adanya hubungan yang sebenarnya antara dua sifat tersebut, apabila koefisien korelasi bernilai negatif dan koefisien lintas bernilai tinggi dan positif, maka diusahakan memperkecil pengaruh tidak langsung untuk memperoleh pengaruh langsung,

sedangkan jika koefisien korelasinya bernilai positif namun koefisien lintasnya bernilai negatip berarti korelasi yang ada merupakan akibat dari adanya pengaruh tidak langsung. Berdasarkan hal tersebut, maka karakter agronomi yang besar pengaruhnya terhadap hasil tanaman kedelai varietas Anjasmoro adalah karakter jumlah polong total per tanaman, sedangkan untuk varietas Grobogan adalah karakter jumlah polong total dan laju pengisian biji.

KESIMPULAN

Setelah dilakukan analisis dan pembahasan diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

(1) Karakter agonomi yang berpengaruh langsung terhadap hasil pada varietas Anjasmoro adalah jumlah polong (1,124), jumlah buku batang utama (0,370), laju pengisian biji (0,225), jumlah daun (-0,208), dan tinggi tanaman sedangkan yang berpengaruh tidak langsung adalah karakter bobot 100 butir dan tinggi tanaman. Untuk varietas Grobogan, karakter agronomi yang berpengaruh langsung adalah jumlah polong (0,952), jumlah buku (-0,326), laju pengisian biji (0,314), jumlah daun (0,275), dan bobot 100 butir (-0,207), sedangkan yang berpengaruh tidak langsung adalah karakter bobot kering brangkasan dan tinggi tanaman.
(2) Karakter agronomi yang paling besar pengaruhnya terhadap hasil tanaman varietas Anjasmoro adalah karakter jumlah polong total per tanaman, untuk varietas Grobogan adalah karakter jumlah polong dan laju pengisian biji.

DAFTAR PUSTAKA

Dwiputra, A. H., D. Indradewa, dan E.T.S. Putra. 2015. Hubungan Komponen Hasil dan Hasil Tiga Belas Kultivar Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.). Vegetalika 4(3): 14-28

Hakim, Lukman. 2011. Korelasi Antar Karakter dan Sidik Lintas antara Karakter Agronomi dengan Hasil Kedelai (Glycine max [L.] Merrill). Berita Biologi. 10(6): 709-720.

Hartawan, Rudi. 2013. Peubah Laju Tumbuh Relatif dan Protein Berperan Penting dalam Meningkatkan Kualitas Benih Kedelai (*Glycine max* L. Merr). J. Floratek 8: 25 – 34.

Kinasih M. E., Siti Zubaidah, dan Heru Kuswantoro. 2017. Karakter Morfologi Daun Galur Kedelai Hasil Persilangan Varietas Introduksi dari Korea dengan Agromulyo. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sain (SNPS). UNS. 319-329.

Rukmana, Rahmat dan Herdi Yudirachman. 2014. Budidaya dan Pengolahan Hasil Kacang Kedelai Unggul. CV. Nuansa Aulia. Bandung. 202 hlm.

Sa'diyah, N., Christian Raymond Siagian, dan Maimun Barmawi. 2016. Korelasi dan Analisis Lintas Karakter Agronomi Kedelai (*Glycinemax* [L.] Merrill) Keturunan Persilangan Wilis X MLG 2521. Jurnal Penelitian *Pertanian Terapan* Vol. 16 (1): 45-53

Sinaga, Apresus. 2016. Hubungan Komponen Hasil dan Hasikl terhadap Lima Varietas Unggul Baru (VUB) Kedelai (Glycine max [L.] Merr.) pada Lahan Kering di Propinsi Papua Barat. Jurnal Penelitian Pertanian BERNAS. 12(2):1-6.

Sulistyo, A., Purwantoro, and K.P. Sari. 2017. Correlation, Path Analysis and Heritability Estimation for Agronomic Traits Contribute to Yield on Soybean. International Symposium on Food and Food and Agro-biodiversity. IOP Publishing. 1-7p.

Kajian Status Hara setelah Panen Padi untuk Budidaya Hortikultura di Lahan Rawa Lebak Kalimantan Selatan

Zuraida Titin Mariana[1*], Rodinah[2], Dedy Saputra[3]
[1]Staf Pengajar Program Studi Ilmu Tanah Fakultas Pertanian ULM, [2]Staf Pengajar Program Studi Agronomi Fakultas Pertanian ULM, [3]Mahasiswa Program Studi Ilmu Tanah Fakultas Pertanian ULM
email korespondensi: ztmariana@ulm.ac.id

ABSTRACT

The agricultural potential in the Lebak lowland is quite extensive. The character and ecology of each typology of the Lebak lowland is a determining factor in the preparation of cropping patterns and types of commodities being cultivated. In the rainy season, the Lebak lowland is used for paddy rice plants and in the dry season is used for non-rice plants (horticulture). This study aims to examine the level of soil fertility in the Lebak lowland after planting rice for horticulture in the Hulu Sungai Tengah Regency, South Kalimantan. The study used a purposive sampling method, soil samples were taken on Lebak lowland after rice harvest, which will be used again for horticultural crops (*Cucumis sativus* L and *Luffa acutangula*) during the dry season. Soil fertility analysis was carried out in the Departement of Soil Laboratory, Lambung Mangkurat University. The results showed that soil fertility in Lebak lowland that will be used to grow horticultural crops is relatively low. The residual nutrient content varies greatly. Nitrogen content ranges from 0.35 - 0.82%, phosphorus content (P_2O_5) ranging from 14.65 - 104.53 kg/100 g soil, potassium content (K_2O) ranges from 10.17 - 22, 98 kg/100 g soil. Base saturation ranges from 18.41% - 37.79% and Cation Exchangeable Capacity range from 24,89 – 39,14 me/100 g. The average C-organic soil in the research location is very high (5.73-12.13%). Giving nutrients N, P, K and Mg through addition of dolomite is still needed.

Keywords: Soil fertility, the lebak lowland, horticultural crops

ABSTRAK

Potensi pertanian di lahan rawa lebak cukup luas. Watak dan ekologi masing-masing tipologi lahan rawa lebak merupakan faktor penentu dalam penyusunan pola tanam dan jenis komoditas yang dibudidayakan. Pada musim penghujan, lahan lebak dimanfaatkan untuk tanaman padi sawah dan pada musim kemarau dimanfaatkan untuk tanaman palawija dan hortikultura. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji tingkat kesuburan tanah di lahan rawa lebak setelah ditanami padi untuk budidaya hortikultura di Kabupaten Hulu Sungai Tengah Kalimantan Selatan. Penelitian menggunakan metode *purposive sampling*, dimana sampel tanah diambil pada lahan lebak setelah panen padi, yang akan digunakan kembali untuk tanaman hortikultura (mentimun dan gambas) ketika musim kering. Analisa kesuburan tanah dilakukan di laboratorium Jurusan Tanah Universitas Lambung Mangkurat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kesuburan tanah di lahan rawa lebak yang akan digunakan untuk menanam tanaman hortikultura adalah tergolong rendah. Sisa kandungan hara sangat bervariasi. Kandungan N-total tanah berkisar 0,35 - 0,82% , P-total (P_2O_5) berkisar 14,65 - 104,53 mg/100 g, K-total (K_2O) berkisar 10,17 - 22,98 mg/100 g. Kejenuhan basa berkisar 18,41 - 37,79% dan KTK tanah berkisar 24,89 – 39,14 me/100 g. Rata-rata C-organik tanah di lokasi penelitian berharkat sangat tinggi (5,73- 12,13%). Pemberian pupuk N, P dan K serta pemberian Mg melalui penambahan dolomit masih diperlukan.
Kata kunci : kesuburan tanah, lahan lebak, hortikultura

PENDAHULUAN

Visi Kementerian Pertanian tahun 2015-2019 adalah terwujudnya sistem pertanian-bioindustri berkelanjutan yang menghasilkan beragam pangan sehat dan produk bernilai tambah tinggi berbasis sumberdaya lokal. Pencapaian visi tersebut dilaksanakan dengan menyusun dan melaksanakan Tujuh Strategi Utama Penguatan Pembanguan Pertanian untuk Kedaulatan Pangan (P3KP) yang salah satunya adalah peningkatan ketersedian dan pemanfaatan lahan, dengan salah satu rencana aksinya adalah mempertahankan kesuburan tanah dan memperbaiki kondisi lahan marjinal dengan upaya-upaya yang dilakukan seperti mendorong petani untuk menggunakan sistem pemupukan berimbang yang diintegrasikan dengan pupuk organik, dan menerapkan praktek budidaya pertanian yang tepat guna dan ramah lingkungan (Renstra Kementerian Pertanian 2015-2019). Salah satu lahan marjinal yang diusahakan adalah lahan rawa lebak.

Lahan rawa lebak terdapat cukup luas di Indonesia, merupakan salah satu alternatif areal yang dapat dikembangkan untuk mengatasi kebutuhan pangan yang terus meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk dan meningkatnya alih fungsi lahan setiap tahun. Luas lahan rawa lebak di Indonesia 13.280.770 ha yang tersebar di Pulau Sumatera, Kalimantan, Papua dan Sulawesi. Di Kalimantan, terdapat rawa lebak seluas 3.580.500 hektar (Nugroho *et al*., 1991 *dalam* Subagyo, 2006). Di Provinsi Kalimantan Selatan, bagian terluas

lahan rawa lebak terdapat di sekitar aliran Sungai Barito dan Sungai Negara, meliputi Kabupaten Hulu Sungai Utara, Hulu Sungai Tengah, Hulu Sungai Selatan, dan Tapin. Pemanfaatan rawa lebak masih terbatas dan hanya bersifat untuk menopang kehidupan sehari-hari dan masih tertinggal jika dibandingkan dengan agroekosistem lain, seperti lahan kering atau lahan irigasi.

Lahan rawa lebak (terletak pada zona III berdasarkan bentang lahan rawa) merupakan lahan yang tidak dipengaruhi pasang surut air laut dan fluktuasi muka air dipengaruhi oleh curah hujan dan banjir kiriman. Rawa lebak umumnya merupakan daerah yang terdapat di kiri dan kanan sungai besar dan anak sungai, dengan topografi datar, tergenang air pada musim penghujan, dan kering pada musim kemarau. Genangan air merupakan watak bawaan (*inherence*) dan sebagai ciri hidro-ekologi rawa sehingga dapat menjadi unsur pembeda utama, antara satu daerah dengan lainnya, sekalipun dalam satu kawasan (Noor, 2007). Pemanfaatannya untuk pertanian dilaksanakan dengan memeperhatikan tipologi lahannya. Berdasarkan ketinggian dan lamanya genangan, lahan rawa lebak dapat dibagi dalam tiga tipologi, yaitu (1) Lebak dangkal yaitu lahan lebak yang mempunyai tinggi genangan kurang dari 50 cm dengan lama genangan kurang dari 3 bulan dalam setahun. Wilayah ini mempunyai hidrotopografi relatif lebih tinggi dan merupakan wilayah paling dekat dengan tanggul sungai, (2) Lebak tengahan yaitu lahan lebak yang mempunyai tinggi genangan 50-100 cm dengan lama genangan 3-6 bulan dalam setahun. Wilayah ini mempunyai hidrotopografi lebih rendah daripada lebak dangkal dan merupakan wilayah antara lebak dangkal dengan lebak dalam, dan (3) Lebak dalam yaitu lahan lebak yang mempunyai tinggi genangan > 100 cm dengan lama genangan minimal > 6 bulan dalam setahun. Wilayah ini mempunyai hidrotopografi paling rendah (Subagyo, 2006; Haryono *et al*., 2013).

Watak dan ekologi masing-masing tipologi lahan rawa lebak merupakan faktor penentu dalam penyusunan pola tanam dan jenis komoditas yang dibudidayakan. Pada musim penghujan, lahan lebak dimanfaatkan untuk tanaman padi sawah dan pada musim kemarau dimanfaatkan untuk tanaman hortikultura. Disamping itu juga, evaluasi kesuburan tanah setelah penanaman padi perlu diperhatikan. Sisa hara yang tertinggal setelah panen padi (budidaya padi bulan November-April) perlu diperhitungkan dalam penyusunan rekomendasi pemupukan untuk budidaya hortikultura (bulan Juli-Oktober), oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengkaji tingkat kesuburan tanah di lahan rawa lebak setelah ditanami padi untuk budidaya hortikultura di Kabupaten Hulu Sungai Tengah Kalimantan Selatan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian menggunakan metode *purposive sampling*, dimana sampel tanah diambil pada lahan lebak setelah panen padi, yang akan digunakan kembali untuk tanaman hortikultura (mentimun dan gambas) ketika musim kering. Sampel tanah diambil pada kedalaman 0-20 cm secara komposit. Pengambilan sampel tanah di lokasi lahan petani desa Kambat Utara Kecamatan Pandawan Hulu Sungai Tengah sebanyak enam lahan petani sebagai pewakil lahan rawa lebak. Analisa tanah dilakukan di laboratorium Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat. Penilaian kesuburan tanah mengikuti Pusat Penelitian Tanah (PPT). Analisis kesuburan tanah meliputi basa tukar (Ca, Mg, Na,K) dan KTK ekstrak NH_4OAc pH 7; C-organik metode Walkey and Black; P dan K ekstrak HCl 25%. Analisa tanah lainnya meliputi pH tanah dan N-total.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Lahan rawa lebak merupakan lahan yang mempunyai tingkat produktivitas rendah. Pengembangan usaha pertanian di lahan rawa lebak menghadapi berbagai kendala sifat-sifat tanah dan lingkungan. Sifat-sifat tanah tersebut akan mempengaruhi tingkat kesuburan tanah. Tanah-tanah yang berkembang di lahan lebak merupakan tanah-tanah yang bermasalah baik dari fisik dan kimia tanahnya. Dari asfek lingkungan, lahan lebak ini sering mengalami kebanjiran pada musim hujan dan kekeringan pada musim kemarau, sehingga wilayah lahan rawa lebak mempunyai karakter yang khas yaitu terdapatnya genangan air pada periode waktu yang cukup lama. Air yang menggenang tersebut bukan merupakan akumulasi air pasang, tetapi berasal dari limpasan air permukaan di wilayah tersebut dan dari wilayah sekitarnya karena topografinya yang lebih rendah, kondisi genangan air tersebut sangat dipengaruhi oleh curah hujan setempat dan wilayah sekitarnya.

Kesuburan tanah merupakan potensi tanah untuk menyediakan unsur hara dalam jumlah yang cukup, dalam bentuk tersedia serta seimbang untuk menjamin pertumbuhan tanaman yang maksimum. Evaluasi kesuburan tanah adalah proses memperkirakan jumlah unsur hara dan sisa hara yang dapat tersedia untuk digunakan dengan menanam tanaman di tanah tertentu dan jumlah pupuk yang akan ditambahkan untuk produksi tanaman yang menguntungkan (Sanchez *et al*., 1997). Kesuburan tanah di lahan rawa lebak setelah panen padi dan akan digunakan kembali untuk budidaya hortikultura tergolong rendah (Tabel 1).

Rendahnya kesuburan tanah ini disebabkan karena kejenuhan basa (KB) yang rendah (Tabel 1) dan kurangnya unsur hara kalium (K) dalam tanah (Tabel 1 dan 2) . Rendahnya kejenuhan basa disebabkan rendahnya basa tukar di dalam tanah (Tabel 2). Rata-rata basa tukar seperti Ca-dd tergolong sedang, Mg-dd dan Na-dd berada pada kriteria sangat rendah dan K-dd berada pada kriteria rendah.

Kandungan unsur kalium (K) dalam tanah setelah tanam padi di desa Kambat Utara Kecamatan Pandawan Kabupaten Hulu Sungai Tengah tergolong rendah, sehingga untuk pengembangan pertanian di lahan rawa lebak perlu dilakukan penambahan pupuk K agar hasil tanaman optimal. Kalium merupakan unsur hara makro yang diserap tanaman dalam bentuk K^+. Bila kekurangan unsur K, maka pertumbuhan tanaman lambat dan terhambat, proses dalam tubuh tanaman tidak bisa berjalan dengan baik seperti berkurangnya kadar karbohidrat dan rasa manis buah-buahan berkurang. Hal ini menunjukkan bahwa K terlibat dalam fotosintesis, translokasi karbohidrat dan sintesis protein. Tanaman yang kekurangan unsur K memperlihatkan gejala lemahnya batang tanaman sehingga tanaman mudah roboh, daun tanaman menjadi kering, ujung daun berwarna coklat atau adanya bercak coklat di daun (nekrosis). Unsur K juga berfungsi dalam pengembangan sel, aktivasi enzim, dan pengaturan tekanan osmosis (Tisdale *et al*., 1990; Rosmarkam dan Yuwono, 2002; Nafiu *et al*., 2012; Jones and Rutz, 2016).

Tabel 1. Kesuburan tanah setelah panen padi di lahan rawa lebak di desa Kambat Utara Kecamatan Pandawan Kabupaten Hulu Sungai Tengah.

Lokasi	KTK (me/100 g)	KB (%)	P_2O_5 (mg/100 g)*	K_2O (mg/100 g)*	C-org (%)	Status Kesuburan
HST 1	24,89 (S)	24,35 (R)	29,51 (S)	10,17 (R)	10,93 (ST)	Rendah
HST 2	26,51 (T)	18,41 (SR)	33,45 (S)	10,21 (R)	5,73 (ST)	Rendah
HST 3	27,62 (T)	37,60 (R)	32,11 (S)	18,64 (R)	12,13 (ST)	Rendah
HST 4	29,49 (T)	34,43 (R)	104,53 (T)	18,43 (R)	7,64 (ST)	Rendah
HST 5	39,14 (T)	22,01 (R)	72,46 (T)	10,20 (R)	8,89 (ST)	Rendah
HST 6	35,74 (T)	37,79 (R)	14,65 (R)	22,98 (S)	7,29 (ST)	Rendah

Keterangan : *

Sangat rendah (SR) : Tanaman menderita gejala kekurangan, masing-masing hara menampakkan gejala tertentu, produksi tanaman sangat rendah dan apabila diberi hara yang bersangkutan akan menunjukkan tanggapan yang nyata (produksi tanaman meningkat sedangkan gejala kahat hara menghilang).

Rendah (R) : Tanaman tidak menunjukkan gejala kahat, tetapi produksi rendah dan apabila diberi hara yang bersangkutan maka produksi akan naik cukup memadai (menunjukan tanggapan terhadap pemupukan)

Sedang (S) : Keadaan hara dalam tanah cukup, dan apabila diberi hara yang bersangkutan akan naik cukup memadai

Tinggi (T) : Tanaman umumnya menampakkan gejala pertumbuhan normal, produksi dalam keadaan optimal

Sangat Tinggi (ST) Bila kadarnya melampaui ambang batas toleransi, sebagian tanaman akan menunjukkan gejala penyimpangan pertumbuhan (gejala keracunan, dimana masing-masing tanaman menunjukkan gejala yang berbeda-beda)

Tabel 2. Nilai dan kriteria basa tukar (Ca-dd, Mg-dd, Na-dd, dan K-dd) di lahan rawa lebak setelah tanam padi di desa Kambat Utara Kecamatan Pandawan Kabupaten Hulu Sungai Tengah.

Lokasi	**Ca-dd (me/100 g)***	**Mg-dd (me/100 g)***	**Na-dd (me/100 g)***	**K-dd (me/100 g)***
HST 1	5,53 (R)	0,41 (R)	0,03 (SR)	0,10 (SR)
HST 2	4,59 (R)	0,10 (SR)	0,03 (SR)	0,16 (R)
HST 3	9,99 (S)	0,21 (SR)	0,03 (SR)	0,16 (R)
HST 4	9,73 (S)	0,10 (SR)	0,04 (SR)	0,28 (R)
HST 5	8,19 (S)	0,10 (SR)	0,04 (SR)	0,28 (R)
HST 6	13,14 (T)	0,11 (SR)	0,03 (SR)	0,22 (R)

Keterangan : *

Sangat rendah (SR) : Tanaman menderita gejala kekurangan, masing-masing hara menampakkan gejala tertentu, produksi tanaman sangat rendah dan apabila diberi hara yang bersangkutan akan menunjukkan tanggapan yang nyata (produksi tanaman meningkat sedangkan gejala kahat hara menghilang).

Rendah (R) : Tanaman tidak menunjukkan gejala kahat, tetapi produksi rendah dan apabila diberi hara yang bersangkutan maka produksi akan naik cukup memadai (menunjukan tanggapan terhadap pemupukan)

Sedang (S)	:	Keadaan hara dalam tanah cukup, dan apabila diberi hara yang bersangkutan akan naik cukup memadai
Tinggi (T)	:	Tanaman umumnya menampakkan gejala pertumbuhan normal, produksi dalam keadaan optimal

Kandungan Mg di dalam tanah setelah tanam padi juga tergolong sangat rendah. Kekurangan Mg di dalam tanah akan mempengaruhi metabolisme nitrogen sehingga akan menyebabkan kadar protein turun karena terhambat penyusunan protein dan klorofil (Rosmarkam dan Yuwono, 2002). Magnesium berperan sebagai aktivator enzim dan komponen klorofil (Jones and Rutz, 2016). Kekurangan unsur Mg dalam tubuh tanaman ditunjukkan adanya klorosis diantara tulang daun, terutama daun tua dan akhirnya daun kering dan mati ((Rosmarkam dan Yuwono, 2002; Nafiu *et al*., 2012). Rendahnya Mg tersebut dapat diatasi dengan pemberian kapur dolomit $CaMg(CO_3)_2$.

Kandungan natrium di dalam tanah setelah tanam padi di desa Kambat Utara Kecamatan Pandawan Kabupaten Hulu Sungai Tengah tergolong sangat rendah. Unsur hara pembangun (fakultatif) seperti Na bukan merupakan unsur hara esensial tapi dapat merangsang pertumbuhan tanaman. Tanaman yang mempunyai daya serap Na tinggi maka Na penting untuk pertumbuhan dan produksi tanaman seperti tanaman bayam, tetapi untuk tanaman jagung dan kedelai menyerap Na sangat rendah, sehingga untuk menanam jagung dan kedelai tidak perlu ditambahkan unsur Na ((Rosmarkam dan Yuwono, 2002).

Rendahnya tingkat kejenuhan basa di lahan petani desa Kambat Utara Kecamatan Pandawan Kabupaten Hulu Sungai Tengah, juga diikuti dengan pH tanah yang tergolong sangat masam dengan rata-rata pH 4,22 (Tabel 3). Kondisi masam ini akan dapat diatasi dengan penambahan kapur dolomit. Rendahnya pH juga disebabkan oleh asam-asam organik yang ada di dalam tanah, karena berdasarkan survey lapangan di bawah lapisan 30 cm dan atau di bawah 60 cm terdapat tanah gambut, dan ini ditunjukkan oleh nilai C-org dalam tanah berada pada kriteria sangat tinggi (Tabel 1).

Tabel 3. Kemasaman tanah di lahan rawa lebak Di Desa Kambat Utara Kecamatan Pandawan Kabupaten Hulu Sungai Tengah.

Kode Sampel	pH	Kriteria
HST 1	4,10	Sangat Masam
HST 2	4,40	Sangat Masam
HST 3	4,24	Sangat Masam
HST 4	4,15	Sangat Masam
HST 5	4,25	Sangat Masam
HST 6	4,19	Sangat Masam

Jumlah hara N, P dan K dalam tanah setelah panen padi dapat dilihat dari Tabel 1 dan Tabel 4. Rata-rata total N berkisar dari sedang – sangat tinggi. Pada lahan yang total N masih dalam katagori sedang (HST 1 dan HST 2), maka masih diperlukan pemupukan N. Pupuk N diberikan pada saat kebutuhan puncak dari tanaman hortikultura yang akan ditanam. Kandungan P total di lahan petani HST 6 masih tergolong rendah, dan lahan HST 1, 2, dan 3 tergolong sedang, sehingga masih diperlukan pemupukan P. Pemberian pupuk P jangan diberikan jauh sebelum tanam karena bentuk P tersedia akan berubah menjadi bentuk P tidak tersedia(Tisdale *et al*., 1990). Pada lahan petani HST 4 dan 5 masih menunjukkan N dan P total tergolong tinggi, ini menunjukkan bahwa ada sisa dari pemberian pupuk N dan P ketika menanam padi, dan sampel tanah diambil setelah panen padi yang masih berada pada musim kemarau. Umumnya P sukar tercuci oleh air hujan ataupun air pengairan (Marschner, 1986 *dalam* Rosmarkam dan Yuwono, 2002), namun NO_3^- mudah tercuci oleh air. Nilai P-total dalam tanah belum memberikan petunjuk ketersedian P bagi tanaman. Ketersedian P dalam tanah bisa menjadi rendah akibat pH tanah yang sangat masam karena unsur aluminium dapat mengikat P sehingga menjadi tidak tersedia. Kekurangan unsur P menyebabkan volume jaringan tanaman menjadi lebih kecil dan warna daun menjadi lebih gelap.

Tabel 4. Nilai dan kriteria N-total setelah panen padi di lahan rawa lebak Di Desa Kambat Utara Kecamatan Pandawan Kabupaten Hulu Sungai Tengah

Lokasi	N-total (%)	Kriteria
HST 1	0,35	S
HST 2	0,48	S
HST 3	0,82	ST

HST 4	0,53	T
HST 5	0,55	T
HST 6	0,62	T

Keterangan : *

Sedang (S) : Keadaan hara dalam tanah cukup, dan apabila diberi hara yang bersangkutan akan naik cukup memadai

Tinggi (T) : Tanaman umumnya menampakkan gejala pertumbuhan normal, produksi dalam keadaan optimal

Sangat tinggi (ST) : Bila kadarnya melampaui ambang batas toleransi, sebagian tanaman akan menunjukkan gejala penyimpangan pertumbuhan (gejala keracunan, dimana masing-masing tanaman menunjukkan gejala yang berbeda-beda)

Produksi tanaman dipengaruhi sejumlah hara yang ada dalam tanah. Bila salah satu hara tidak tersedia (defisiensi), maka produksi tanaman akan dipengaruhi oleh unsur hara yang paling rendah harkatnya dan unsur hara yang paling rendah ini sebagai faktor pembatas dalam produksi. Jika faktor pembatas tersebut belum diperbaiki maka perbaikan faktor lain tidak akan berpengaruh terhadap produksi, sehingga dalam pengembangan pertanian harus memperhatikan keseimbangan hara yang ada dalam tanah.

Pemberian bahan amelioran (bahan pembenah tanah) dan pupuk merupakan faktor yang penting untuk memperbaiki kondisi tanah, meningkatkan kesuburan dan produktivitas lahan lebak di desa Kambat Utara Kecamatan Pandawan Kabupaten Hulu Sungai Tengah untuk usaha pertanian. Pemberian pupuk secara berimbang disesuaikan dengan ketersedian hara dalam tanah dan varitas yang ditanam untuk mendapatkan hasil yang optimal.

KESIMPULAN

1. Kesuburan tanah di lahan rawa lebak setelah panen padi yang selanjutnya digunakan untuk budidaya hortikultura di desa Kambat Utara Kabupaten Hulu Sungai Tengah Kalimantan Selatan adalah tergolong rendah
2. Kesuburan yang rendah disebabkan oleh tingkat kejenuhan basa yang rendah dan K-total di dalam tanah yang rendah
3. Budidaya hortikultura yang dilakukan setelah panen padi di lahan rawa lebak desa Kambat Utara Kabupaten Hulu Sungai Tengah Kal-Sel diperlukan pemberian pupuk N, P dan K serta pemberian unsur hara Mg melalui penambahan dolomit CaMg $(CO_3)_2$.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim peneliti mengucapkan terimakasih kepada Pemerintah Daerah Kabupaten Hulu Sungai Tengah Kalimantan Selatan yang telah mendanai kegiatan ini dan Pascasarjana Universitas Lambung Mangkurat yang telah memberikan kepercayaan kepada kami untuk melaksanakan kegiatan pendampingan petani di wilayah lahan rawa lebak desa Kambat Utara Kecamatan Pandawan Kabupaten Hulu Sungai Tengah Kalimantan Selatan.

DAFTAR PUSTAKA

Haryono, M. Noor, H. Syahbuddin, dan M. Sarwani. 2013. Lahan Rawa, Penelitian dan Pengembangan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Kementerian Pertanian. IAARD Press. Jakarta.

Jones, C and K.O. Rutz. 2016. Nutrien Management Module No 2 : Plant Nutrition and Soil Fertility. Montana State University.

Kementerian Pertanian Republik Indonesia. 2015. Rencana Strategis Kementerian Pertanian 2015-2019. Jakarta.

Nafiu, A.K., M.O. Abiodun, I.M. Okpara, and V.O. Chude. 2012. Soil fertility evaluation : a potential tool for predicting fertilizer requirement for crops in Nigeria. African Journal of Agricultural Research Vol. 7(47) : 6204-6214.

Noor, M. 2007. Rawa Lebak: Ekologi, Pemanfaatan, dan Pengembangannya. Jakarta: Raja Grafindo Persada.

Rosmarkam, A., dan N.W. Yuwono. 2002. Ilmu Kesuburan Tanah. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.

Sanchez, P.A., K.D. Shepherd, M.J. Soule, F.M. Place, A.U. Mokwunye, R.J. Buresh, F.R. Kwesiga, A.N. Izac, C.G. Ndiritu, and P.L. Woomer. 1997. Soil fertility replenisment in Africa : An investment in natural resource capital. In : Replenishing soil fertility in Africa, editor R.J Buresh, P.A. Sanchez, and F. Calhoun.

SSSA special Publication nomber 51, Madison, Wisconsin U.S.A.

Subagyo, H. 2006. Klasifikasi dan Penyebaran Lahan Rawa p. 1-17. *In* Didi Ardi S, Undang Kurnia, Mamat H.S., Wiwik Hartatik, dan Diah Setyorini. Karakteristik dan Pengelolaan Lahan Rawa. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian. Bogor.

Subagyo, H. 2006. Lahan Rawa Lebak p. 99-116. *In* Didi Ardi S, Undang Kurnia, Mamat H.S., Wiwik Hartatik, dan Diah Setyorini. Karakteristik dan Pengelolaan Lahan Rawa. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian. Bogor.

Tisdale, S.L, W.L. Nelson, and J.D. Beaton. 1990. Soil Fertility and Ferlilizers. Fourth Edition. Macmillan Publishing Company. New York

Penerbit : Lambung Mangkurat University Press
d/a Pusat Pengelolaan Jurnal dan Penerbit ULM
Lantai 2 Gedung Perpustakaan Pusat ULM
Jl, Brigjen. H.Hasan Basri
Kayu Tangi Banjarmasin, 70123
Telp/Fax. (0511) 3305195

ISBN 978-623-7533-06-1